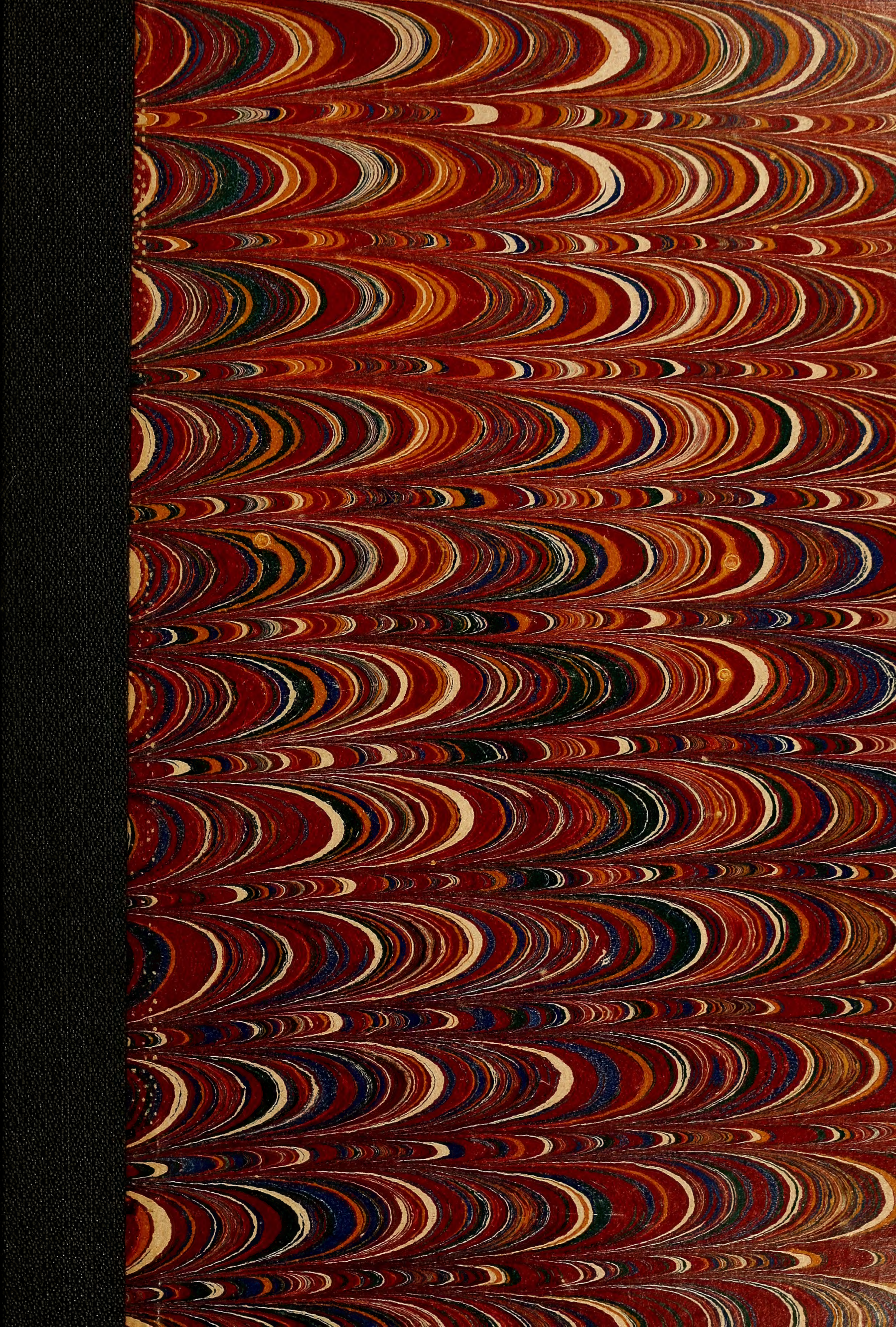


ACA
0136

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of the Sociedad Científica "Antonio Alzate"

No. 12, 312
Mar. 6. 1890 - July 16, 1890

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

TOMO I.

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

Sm 1887

Mar. 6. 1890
12, 312.

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo I. — Cuaderno núm. 1.

SUMARIO.

1. Reseña relativa al establecimiento y trabajos de la Sociedad por el primer Secretario.
2. Memoria acerca del Ozono por Rafael Aguilar Santillán, socio fundador.
3. Cuadro y representación gráfica de las observaciones meteorológicas practicadas en 1883 por Guillermo B. y Puga, socio fundador.
4. Estudio acerca de la variabilidad de las funciones por Manuel Marroquin y Rivera, socio fundador.

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse al *Primer Secretario, México, Observatorio Meteorológico.*

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1887

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva.

Presidente. Guillermo B. y Puga.
Vicepresidente. Mariano Herrera y Gutierrez.
Primer Secretario. Rafael Aguilar Santillán.
Segundo Secretario. Daniel M. Vélez.
Tesorero. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

Camilo González y Rafael Aguilar Santillán.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Mariano Bárcena, D. Manuel M. Contreras, D. Fernando Ferrari, D. Antonio García y Cubas, D. Ramón Manterola, D. Joaquín de Mendizabal Tamborrel, D. Santiago Ramirez, D. Juan M. Rodriguez, D. José N. Rovirosa, D. Jesús Sánchez, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Capelletti, *Puebla;* D. Vicente Fernandez, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Rafael y D. Francisco Illescas, *Puebla;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto y D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. Pedro Spina, *Saltillo;* D. Miguel Velazquez de Leon, *Hacienda del Pabellón.* En el extranjero, D. Vicente Riva Palacio, *Madrid.*

Socios Corresponsales.

D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Ignacio Elías González, *Chihuahua;* D. Manuel Elías González, *Chihuahua;* D. Mariano J. Obregón, *Matehuala;* D. Francisco Velarde, *Chihuahua;* D. Alejandro Vallace, *Guaymas.*

INTRODUCCION.

La Sociedad Científica "Antonio Alzate" tiene la honra de presentar al público por primera vez sus humildes trabajos sin pretensión de ningún género, y antes bien con sobra de temor, porque hace apenas sus primeras armas, da á luz algunas de las Memorias leidas en sus sesiones. Cultivar los estudios, principalmente en lo que á las ciencias de observación se refiere, tal es el fin de la Sociedad. Con dificultades serias ha tropezado durante su corta existencia, pero sus jóvenes miembros, perseverantes como todo el que tiene fé en el éxito de sus obras, mucho más cuando son éstas de levantados fines, han ido salvando uno á uno los obstáculos.

Es por desgracia un hecho, que numerosas Corporaciones han nacido al calor del más estrepitoso entusiasmo; la nobleza de su objeto, el número de sus adeptos, la pompa de su instalación, la brillantez de sus comienzos y el esplendor de sus programas ha hecho concebir halagadoras esperanzas, pero, flores de un día, han muerto casi al nacer; el entusiasmo, y los propósitos se han evaporado; los adeptos se dispersan para repetir después parecida escena bajo distinta forma, y solo queda en pié una decepción. Y así obrando, es ilusión el progreso, y la perfección, ideal tras el que en vano se corre porque huye y huye siempre. La Sociedad "Alzate" á pesar de estar formada por jóvenes de quienes pudiera esperarse también algo parecido á lo antes dicho, ha procedido con prudencia extremada. Ha huido de toda ostentación; nació en pobre oscuridad y en ella ha vivido, elaborando grano á grano el material que comienza á presentar al público; es muy severa, severísima en sus labores; mucho más seguramente que algunas Sociedades formadas por hombres maduros y por veteranos científicos; muy sobria en preceptos reglamentarios, emplea en útiles discusiones el tiempo que en algunas corporaciones se gasta lamentablemente en dar y combatir trámites. Es halagador á la verdad, que los miembros de la Sociedad "Alzate" moderen los ardores de su juventud con los consejos de su razón. Prudentes hasta ahora, y pensadores y hombres en una palabra, á pesar de sus pocos años, van pisando terreno firme. Será lenta su marcha todavía durante algún tiempo, poco importa; su obra no será deleznable, ni los frutos de sus vigilias serán efímeros.

Cualquier paso que signifique adelanto científico patrio, es digno de aplauso, y de congratulación; pero doble placer me causa en esta ocasión la conducta de los mencionados jóvenes, y la aparición de sus primeros trabajos, porque á mi lado he visto formarse á algunos de ellos, desde que comenzaron á nutrir su espíritu con el sagrado pan de la ciencia.

A nombre de ellos pide pues al público su indulgencia, el último de los Miembros Honorarios de la Sociedad.

Miguel Pérez.

RESEÑA

Relativa al establecimiento y trabajos de la Sociedad, leida en la sesión del 15 de Noviembre de 1885 por el primer Secretario.

Fundación de la Sociedad y organización de sus trabajos.

Esta Sociedad fué fundada con el exclusivo objeto de cultivar las ciencias matemáticas, físicas y naturales, en todos sus ramos y aplicaciones, principalmente en lo que se relaciona con el país. Para conseguir ese objeto, los trabajos de los socios se han reducido por ahora: 1º A presentar mensualmente una Memoria ó trabajo científico original sobre algún ramo del programa de la Sociedad; 2º A relacionarse con Sociedades, Institutos y profesores científicos del país y del extranjero; 3º A formar colecciones de historia natural, aparatos científicos y biblioteca, y 4º A expedicionar en el Valle de México y otros lugares con el objeto de coleccionar ejemplares de Historia Natural, tomar datos geológicos y topográficos, y practicar observaciones meteorológicas. La Sociedad se dividió desde luego en las tres secciones siguientes: *Sección de ciencias matemáticas*, *Sección de ciencias físicas* y *Sección de ciencias naturales.* Más tarde se añadió una cuarta Sección de *ciencias diversas*, en la que se comprenden varios ramos que contribuyen á la mejor ejecución de los trabajos de la Sociedad. Desde su fundación tuvo muy favorable acogida esta asociación por los Sres. D. Alfonso Herrera, D. Jesús Sánchez, D. Mariano Bárcena y D. Miguel Pérez, quienes fueron nombrados socios honorarios y nos han ayudado y protegido con verdadero empeño. El Sr. D. Alfonso Herrera, como Director de la Escuela Nacional Preparatoria, puso á nuestra disposición el Gabinete de Historia Natural de dicho Establecimiento, y nos facilitó toda clase de datos para clasificación de insectos y plantas. El Sr. Dr. Sánchez hizo lo mismo con la Biblioteca y colecciones del Museo Nacional y con el salón de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, y además tuvo la bondad de obsequiarnos con los "Anales del Museo" y "La Naturaleza." Los Sres. Bárcena y Pérez nos facilitaron un local en el Observatorio Meteorológico Central, y contribuyeron con publicaciones y ejemplares de Historia Natural. Siendo muy reducido el local del Observatorio, más tarde se consiguió uno más amplio en la Escuela Nacional de Ingenieros, gracias á la amabilidad del Sr. D. Rómulo Ugalde. El señor presbítero D. Pedro Spina, que fué nombrado socio honorario corresponsal en Puebla, también ha cooperado con varios estudios y publicaciones científicas, y nos ha ayudado con empeño. Muy justo es aquí que la Sociedad dé á dichos señores las más expresivas gracias por su empeño y generosidad.

Trabajos presentados por los socios.—Estos se han presentado con toda regularidad conforme al Reglamento, y además varios extraordinarios. Varios socios se han dedicado también á estudios y experimentos diversos, según las secciones á que pertenecen y las colecciones que tienen á su cargo, como clasificación de insectos, plantas, minerales y rocas, análisis químicos, observaciones astronómicas y meteorológicas, fotomicrografía y formación de calendarios botánicos del Valle de México.

En la siguiente lista constan todos los trabajos ejecutados, con expresión de su autor y la fecha en que fueron presentados, estando señalados con * los de Reglamento.

*1.—Memoria acerca del Ozono por Rafael Aguilar, 25 de Enero de 1885.

2.—Resumen general de las observaciones meteorológicas practicadas por Guillermo B. y Puga durante el año de 1884, 25 de Enero.

3.—Tablas astronómicas. Planetas, por G. B. y Puga, 25 de Enero.

4.—Datos astronómicos para Enero de 1885, por ídem, 25 de Enero.

5.—Utilidad de la Historia Natural, por Ricardo Cicero, 22 de Febrero.

6.—Cálculo de un eclipse de luna por G. B. y Puga, 22 de Febrero.

7.—Informe sobre una excursión científica á Querétaro, por Manuel Marroquín, 22 de Febrero.

*8.—Estudio sobre la variabilidad de las funciones algebraicas, por M. Marroquín, 22 de Marzo.

9.—Relación de una expedición científica á Pátzcuaro y otras localidades del Estado de Michoacán por Agapito Solórzano, 22 de Marzo.

10.—Arcos semidiurnos por G. B. y Puga, 22 de Marzo.

*11.—Instrucciones para las expediciones científicas, por G. B. y Puga, 26 de Abril.

12.—Análisis de un ejemplar de Stibnita, por ídem, 26 de Abril.

13.—Ensayo sobre la formación de un diccionario mineralógico, por R. Aguilar, 26 de Abril.

14.—Resumen general de las observaciones practicadas en el Observatorio Meteorológico Central de 1877 á 1884, por R. Aguilar, 26 de Abril.

15.—Excursión á San Angel y Tizapán por A. Solórzano, M. Marroquín y G. B. y Puga, 26 de Abril.

*16.—Estudio químico sobre el carbón, por A. Solórzano, 24 de Mayo.

17.—Dictamen sobre *"El Ozono"* de R. Aguilar, por G. B. y Puga y A. Solórzano, 28 de Junio.

18.—Excursión al cerro de la Caldera, por G. B. y Puga y M. Marroquín, 28 de Junio.

19.—Excursión al cerro del Chiquihuite, por G. B. y Puga, 28 de Junio.

*20.—Empleo del termómetro en fisiología y clínica, por Daniel M. Vélez, 28 de Junio

*21.—Ligeros apuntes para el estudio del carácter, distribución, formación y periodicidad de las lluvias en México, por R. Aguilar, 26 de Julio.

22.—Determinación de la temperatura media por medio de la máxima y la mínima por G. B. y Puga, 26 de Julio.

*23.—Observaciones meteorológicas practicadas en los años de 1882, 1883 y 1884 por G. B. y Puga, 30 de Agosto.

24.—Dictamen sobre las "Instrucciones para las expediciones científicas" de G. B. y Puga, por Daniel M. Vélez y R. Aguilar, 30 de Agosto.

25.—Observaciones hipsométricas por G. B. y Puga y R. Aguilar, 30 de Agosto.

26.—Instrucción para la observación de las nubes. Memoria presentada al Comité Meteorológico Internacional. (Traducción de Rafael Aguilar), 15 de Noviembre.

27.—La cristalización de algunas sustancias químicas observada con el microscopio, por Rafael Aguilar, 15 de Noviembre.

Se han recibido también como colaboración de los socios honorarios y corresponsales, los siguientes trabajos:

Determinación del peso, volumen y centro de gravedad de una columna toscana por D. Miguel Pérez, socio honorario.

Descripción del departamento de Soconusco (Chiapas) por D. Enrique Mattern, socio corresponsal en Tapachula.

Apuntes sobre el clima de Puebla, por D. Benigno González, socio corresponsal en Puebla.

Además fueron presentados todos los datos y observaciones tomados en varias excursiones ejecutadas antes del establecimiento de la Sociedad, á los siguientes lugares:

Excursión á los cerros del Tepeyac, Gachupines y Guerrero, el 28 de Julio de 1881, por G. B. y Puga y R. Aguilar.

Excursión al cerro de la Magdalena (Serranía de Ajusco) el 7 de Agosto de 1881, por D. Mariano Bárcena y G. B. y Puga.

Excursión al cerro de Santa Isabel el 4 de Septiembre de 1881, por Daniel M. Vélez y R. Aguilar.

Excursión al cerro del Chiquihuite el 18 de Septiembre de 1881, por G. B. y Puga, D. Vélez y R. Aguilar.

Excursión al monte Ajusco los días 6 y 7 de Enero de 1882, por G. B. y Puga y R. Aguilar.

Con todos los datos anteriores se han determinado las alturas de las diversas montañas exploradas. En seguida constan las alturas determinadas sobre el Observatorio Central.

Tepeyac	40^{m}0
Gachupines	70. 0
Guerrero	207. 9
Santa Isabel	327. 0
La Caldera	399. 6
Chiquihuite	463. 0
La Magdalena	691. 3
Ajusco	1,545. 5

Relaciones establecidas y socios honorarios y corresponsales nombrados.—Se han comenzado á establecer relaciones con el Instituto Smithsoniano de Washington y la Sociedad Científica Argentina de Buenos Aires. Más tarde se ensancharán estas, cambiando publicaciones científicas, lo cual, hasta ahora, ha sido imposible.

Se han nombrado socios honorarios y corresponsales á personas ilustradas y que les es posible ayudar á la Sociedad, las cuales constan en seguida con expresión de la fecha en que fueron nombradas.

Socios honorarios.

D. Alfonso Herrera (nombrado también Presidente Honorario perpetuo)................................ Octubre de 1884.

D. Jesús Sánchez...................	Enero 25 de 1885.
„ Mariano Bárcena	” ” ” ”
„ Miguel Pérez....................	” ” ” ”
„ Ramón Manterola...............	Noviembre 15 de 1885.
„ José N. Rovirosa	” ” ” ”

Honorarios corresponsales.

D. Pedro Spina, Puebla	Octubre 29 de 1884.
„ Manuel M. Villada, Toluca........	” ” ” ”
„ Vicente Fernández, Guanajuato ..	Junio 28 de 1885.
„ José A. y Bonilla, Zacatecas.....	” ” ” ”
„ Mariano Leal, León	” ” ” ”
„ Gregorio Barroeta, San Luis Potosí..........................	” ” ” ”
„ Reyes G. Flores, Guadalajara....	Octubre 11 de 1885.
„ Benigno González, Puebla.......	Noviembre 15 de 1885.

Corresponsales.

D. Manuel Elías González, Chihuahua.	Abril 26 de 1885.
„ Enrique Mattern, Tapachula......	” ” ” ”
„ Ignacio Elías González, Chihuahua.	Junio 28 de 1885.
„ Alejandro Wallace, Guaymas.....	” ” ” ”
„ Francisco Velarde, Chihuahua ...	” ” ” ”

Colecciones de Historia Natural y trabajos de la Sección.—Las colecciones se han formado por las donaciones de los socios de número y algunos de los honorarios como los Sres. Bárcena y Pérez, y se han aumentado con los ejemplares colectados en las excursiones. Se han dividido en tres secciones: de zoología, de botánica y de mineralogía y geología. Las dos primeras las tiene á su cargo el socio Daniel M. Vélez. Existen en ella ejemplares de insectos, la mayor parte, y varios de reptiles, mamíferos, aves, peces, y además colecciones de conchas de las costas del Golfo de México. Todos los ejemplares están preparados y bien conservados; varios se encuentran con su correspondiente clasificación y otras anotaciones acerca del lugar en que fueron tomados, y otros datos importantes para su estudio. El encargado de la Sección se ocupa de clasificar los que no lo estaban y de arreglar los que ingresan cada mes por las donaciones de los socios. Los Sres. Manuel é Ignacio Elías González, socios corresponsales en Chihuahua, han dado un impulso muy grande á esta Sección, pues nos remitieron una numerosa colección de insectos, entre los cuales se encuentran especies muy notables y al parecer desconocidas. Se han formado también herbarios con las plantas colectadas en las expediciones y con las que han dado los socios. La mayor parte se encuentran con su clasificación respectiva.

La Sección de mineralogía y geología está á cargo del socio que suscribe. Se encuentra formada una colección de minerales conforme á la clasificación del mineralogista inglés Thompson, constituida por los siguientes géneros: Carbono, Silicio, Azufre, Arsénico, Antimonio, Titano, Sodio, Litio, Calcio, Magnesio, Aluminio, Erbio, Urano, Itrio, Cerio, Zirconio, Fierro, Manganeso, Zinc, Plomo, Estaño, Bismuto, Cobre, Mercurio, Plata y Oro. Además una colección de rocas y fósiles, así como una colección de cristales perfectos y otra para el estudio de los colores de los minerales.

Aparatos.—Existen varios de física y química que los socios han facilitado y que están á cargo del socio Agapito Solórzano. Con los fondos de la Sociedad se han comprado varios, se ha formado una caja de reactivos y se compraron todos los útiles necesarios para el análisis químico, clasificación de minerales y determinación de densidades, calores específicos y volúmenes.

Trabajos meteorológicos y astronómicos.—Desde 1882 el socio Puga tenia instalado un observatorio meteorológico particular, y al establecerse la Sociedad lo adjuntó á ella y se denomina ahora *Observatorio Meteorológico de la Sociedad "Antonio Alzate."* Practica el Sr. Puga observaciones termométricas, barométricas, pluviométricas y del estado del cielo, á las 7 a. m., 2 y 9

p. m. Cuenta con los siguientes instrumentos: un psicrómetro, un termómetro de máxima, un termómetro de mínima, un aneroide, un ozonómetro, un anemoscopio, un atmómetro y un pluviómetro, los cuales están colocados en las condiciones requeridas para esta clase de trabajos. El socio Vélez tiene también establecidos en su casa instrumentos meteorológicos, pero desgraciadamente ha interrumpido la serie de observaciones, las que continuará haciendo el próximo año.

Además de las observaciones meteorológicas, el socio Puga ejecuta algunas astronómicas con regularidad.

Biblioteca.—Está á cargo del que suscribe. Se ha formado de los volúmenes comprados por la Sociedad y de los que facilitaron los socios de número y algunos honorarios. Existen en la actualidad 532 volúmenes relativos todos á los estudios de la Sociedad. Las donaciones recibidas son las siguientes:

1.—Observaciones meteorológicas del Colegio del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla. 1878 á 1881 y 1884. Recibido del Sr. P. Spina S. J.

2.—La tempestad del 8 de Febrero de 1881 en Puebla. Id. del mismo.

3.—Discurso en honor del P. A. Secchi. Idem del mismo.

4.—Problema del censo universal de los hombres. Idem del mismo.

5.—Observaciones astronómicas. 1881 y 1884. Idem del mismo.

6.—"La Naturaleza." Periódico científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. T. VII, 1-12. Idem del Sr. Dr. J. Sánchez.

7.—Anales del Museo Nacional de México. T. III. Idem del mismo.

8.—Ayuda de memoria para el estudio de un curso de mineralogía. 1883. Idem del Sr. M. Bárcena.

9.—Fenómenos periódicos de la vegetación. 1879. Idem del mismo.

10.—El terremoto del 17 de Mayo de 1879. Idem del mismo.

11.—Informe sobre el fenómeno geológico de Xochitepec. Idem del mismo.

12.—Instrucciones meteorológicas para uso de los telegrafistas y agricultores. 1883. Idem del mismo.

13.—Notice of some human remains found near the City of Mexico. 1885. Idem del mismo.

14.—El Hombre del Peñón. 1885. Idem del mismo.

15.—Boletín de la Comisión Mexicana para la Exposición de Nueva Orleans. Números 1 á 21. Idem del mismo.

16.—Informe que el Director del Observatorio Meteorológico Central presenta á la Secretaría de Fomento (1877 á 1879). Idem del mismo.

17.—Boletín del Ministerio de Fomento. Tomo IX y números 1 á 100 del X. Idem del mismo.

18.—Anales del Ministerio de Fomento. Tomos V, VI y VII. Idem del mismo.

19.—Instrucciones que el Observatorio Central comunica á los foráneos. 1878. Idem del Sr. M. Pérez.

20.—Método ozonométrico por J. L. Collazo. Idem del mismo.

21.—Memoria sobre el Departamento Magnético del Observatorio Central, por V. Reyes. 1884. Idem del mismo.

22.—Revista Mensual Climatológica. Tomo I y números 1 y 2 del II.

23.—Revista Meteorológica mensual. Enero á Junio de 1878. Idem del mismo.

24.—Revista Científica Mexicana. Tomo I y número 1 del II. Idem del mismo.

25.—Tabla para reducir á 0° la presión barométrica en el Valle de México, por V. Reyes y M. Pérez. Idem del Sr. M. Pérez.

26.—Importancia de la Ciencia para la Industria. Idem del mismo.

27.—Estudio de las mareas del puerto de Veracruz, por Luis E. Villaseñor. 1885. Idem del mismo.

28.—Cultivo del lino, por G. Heuzé. Idem del mismo.

29.—Datos sobre la cría y propagación del avestruz. Idem del mismo.

30.—Informe presentado á la Secretaría de Fomento sobre la destrucción de la langosta. 1884. Idem del mismo.

31.—Apuntes sobre el micrómetro de Rochon, por M. M. Contreras. Idem del mismo.

32.—Boletín Meteorológico del Observatorio Central. Marzo de 1877. Idem del mismo.

33.—Informe del Director de la Escuela Nacional de Ingenieros. 1881. Idem del mismo.

34.—Ley de instrucción de las Escuelas Nacionales de Agricultura y de Ingenieros. 1882. Idem del mismo.

35.—Memoria sobre las relaciones que hay entre la circulación y la calorificación, por I. Alvarado. Idem del mismo.

36.—Memoria de la Comisión Geográfico-Exploradora. 1879. Por el mismo.

37.—Informes y documentos relativos á comercio interior y exterior, agricultura é industrias. Números 1 á 5. Idem del mismo.

38.—Dirección general de Estadística de la República Mexicana. Publicación oficial. Números 1 y 2. 1884—85. Idem del mismo.

39.—El Goniógrafo, por G. Gasca. Guanajuato. Idem del mismo.

40.—Estudio de Meteorología comparada por M. Bárcena y M. Pérez. 1885. Tomo I (1881). Idem del mismo.

41.—Resumen comparativo de las observaciones meteorológicas del Observatorio Central. 1877 á 1884. Idem del mismo.

42.—Observatorio del Colegio del Estado. Puebla. Resumen comparativo de 1878 á 1884. Idem del mismo.

43.—Cuadro general de Historia Sagrada y Profana, Antigua y Moderna. Guadalajara. 1885. Idem del Sr. H. Romero Gil.

44.—Plano del Partido de Macuspana y comarcas limítrofes. 1880. Idem del Sr. Ingeniero J. N. Rovirosa.

45.—Informe sobre la climatología y condiciones de habitabilidad de la Villa y Municipio de Ixtacomitan. 1884. Idem del mismo.

46.—Observaciones meteorológicas del Colegio del Estado de Puebla, 1884 y Enero á Setiembre de 85, Idem del Profesor B. González.

Expediciones científicas.—De estas está encargada una Comisión nombrada al efecto, que se ocupa de organizar las excursiones y distribuir los trabajos en ellas. Se han hecho ya varias expediciones y la Comisión ha presentado sus informes respectivos. Dicha comisión tiene dedicados para sus trabajos los aparatos siguientes: dos termómetros, un aneroide, un hipsómetro, un anemómetro de viaje, un podómetro, un contador de tiempo (sistema Puga), un sextante de bolsa, una brújula, y además útiles fotográficos para viaje y todos los necesarios para colectar insectos, plantas y minerales.

La sociedad tiene esperanzas de proseguir como hasta aquí y poder publicar un volumen con los trabajos y memorias presentados por los socios dé número, así como los que algunos socios honorarios y corresponsales se han servido presentar.

MEMORIA

Acerca de la naturaleza, propiedades, producción y usos del Ozono.

Trabajo leido en la sesión del 25 de Enero de 1885 por Rafael Aguilar, Socio fundador.

Descubrimiento y naturaleza del Ozono.—Hacia fines de 1783, Van Marum, experimentando con su máquina eléctrica, hacía pasar descargas eléctricas en un globo lleno de oxígeno; y observó que ese gas adquiría un olor particular y oxidaba al mercurio á la temperatura ordinaria. Este físico no pudo averiguar su naturaleza ni establecer sus cualidades características y le llamó *materia eléctrica.* El verdadero descubrimiento de este cuerpo se verificó en 1840 por Schönbein, que lo comunicó en una Memoria á la Academia de Ciencias de Munich. El químico alemán al descomponer el agua por la pila percibió un olor característico y creyó descubrir un nuevo elemento semejante al cloro y al bromo y propuso el nombre de *Ozono* que actualmente conserva.

La naturaleza del ozono ha sido estudiada por insignes físicos y químicos quienes han formulado acerca de ella hipótesis diversas más ó menos erróneas. Schönbein creyó también que era en compañía del hidrógeno, uno de los componentes del ázoe. Williamson y Fischer lo consideraron como peróxido de hidrógeno, teoría que Schönbein adoptó después. En fin, Marignac, Berzelius, de la Rive, Tyndall, Palmieri y otros sabios lo consideraron como una modificación alotrópica del oxígeno, teoría que es la generalmente adoptada ahora y que ha sido demostrada por los experimentos de J. L. Soret, Th. Andrews, de Babo y Tait. Esa alotropía del oxígeno puede verificarse por la electricidad, por acciones químicas, por la luz y por la acción simultánea de esos agentes.

Producción y preparación.—El ozono se produce en la naturaleza y puede obtenerse artificialmente. Se produce naturalmente por la electrización del aire y del agua de las nubes, por influencias luminosas y por las acciones químicas que tienen lugar en la naturaleza.

Lo primero lo comprueban los numerosos experimentos del Prof. Palmieri relativos á la electricidad atmosférica, quien ha demostrado que se produce mucha cantidad de ozono durante las fuertes lluvias y las tempestades eléctricas.

Se demuestra que la luz da lugar á la formación del ozono, encerrando oxígeno muy puro en una campana de vidrio y colocando en su interior un papel ozonoscópico, el cual comienza á ponerse azul desde que se expone el aparato á la acción de los rayos directos de la luz, principalmente si es de magnesio. La coloración del papel se debe aquí evidentemente á la acción del ozono formado, porque colocando en la campana ázoe ó hidrógeno no se observa en el papel ninguna coloración. (Prof. S. Zinno).

Schönbein demostró que varias esencias entre otras las de almendras amargas y de cedro, ozonizan al aire por la acción de la luz.

El oxígeno que por influencia de los rayos solares despiden las plantas, se ozoniza parcialmente. Acerca de esto, Kossman ha probado por varios experimentos ejecutados en los jardines de Strasburgo, que las plantas despiden ozono durante el día por las hojas y partes verdes y que las plantas de las ciudades desarrollan menos ozono que las de los campos y bosques.

En la naturaleza el ázoe y el oxígeno del aire, en presencia de las bases alcalino-terrosas, se unen para formar ácido nítrico, el cual á su vez se combina con una de esas bases. Esta nitrificación natural, es, según Zinno, una causa de formación de ozono.

La descomposición del ácido carbónico por los vegetales, las oxidaciones y desoxidaciones son otras tantas fuentes de ozono y otra multitud de hechos naturales, acerca de los cuales aún no se ha investigado, se comprende que podrán serlo también.

La producción artificial del ozono puede hacerse por la electricidad y por acciones químicas. Por la electricidad estática puede obtenerse por cualquiera máquina eléctrica, lo cual comprueba la formación de ozono cuando se verifican en la atmósfera descargas eléctricas. Por la electricidad dinámica puede obtenerse, descomponiendo el agua por la pila ó haciendo pasar una corriente eléctrica á través del oxígeno ó del aire. Para obtener mayor cantidad de ozono por el primer medio, el Prof. Zinno hace pasar la corriente á través de una solución de permanganato de potasa acidulada con ácido sulfúrico. Por este procedimiento, el olor del ozono se percibe aún á una distancia de 60 centímetros del aparato, lo cual puede aprovecharse para ozonizar salas ó departamentos, dejando que el ozono se esparza libremente de varios aparatos productores. Se deben emplear como electrodos, metales no oxidables como el cobre, el platino ó el plomo. Cuando se hace la descomposición del agua sin permanganato se obtiene muy buen resultado acidulándola con ácido crómico en vez de ácido sulfúrico.

Para obtener por el segundo procedimiento el máximum de ozono, Tait, Andrews y Babo han demostrado que debe emplearse la electricidad por efluvios ó la lluvia de fuego.

Houzeau prepara ozono en gran cantidad y bastante puro por medio de un aparato ingenioso que es una modificación de el de Babo. Lo más esencial de este aparato es un tubo de vidrio de 0. 2 á 0. 1 de milímetro de espesor y de una longitud de 40 centímetros. En el interior de ese tubo se introduce un alambre grueso de platino y en el exterior se enrolla una espiral de alambre del mismo metal. Se hace comunicar uno de los reóforos de un carrete de inducción de Ruhmkorff con la armadura interior y el otro con la exterior. Este tubo está encerrado en otro de mayor diámetro y todo el aparato está dispuesto de manera que pueden hacerse pasar á la vez dos corrientes de oxígeno, una que se electriza al contacto del alambre interior y la otra al contacto de la espiral y las dos corrientes ya ozonizadas se confunden al salir del aparato. Se obtiene así cuando se opera á baja temperatura, 188 milígramos de ozono por litro de oxígeno.

También haciendo obrar un carrete de Ruhmkorff sobre un huevo eléctrico lleno de oxígeno puro, se obtiene ozono cuya formación puede apreciarse por un papel ozonoscópico.

Berthelot ha demostrado que el ozono se produce igualmente bajo la influencia de las electricidades positiva y negativa. Para esto, encerró oxígeno puro en dos pares de tubos idénticos que contenían una armadura de platino y durante seis horas, hizo pasar una serie de chispas eléctricas y después de medir la cantidad de ozono producido en los tubos positivo y negativo, invirtió las conexiones de manera que el tubo que se había electrizado positivamente, se electrizara negativamente y así el otro, obteniendo en esta vez igual cantidad de ozono que en la primera. En esta experiencia el ozono producido no pasó del 8 al 8.5 por ciento del volumen de oxígeno primitivo y por este límite, Berthelot cree que existe cierto equilibrio, que ha llamado *equilibrio químico entre el oxígeno primitivo y el oxígeno modificado*, el cual sólo depende de la acción eléctrica y no de las elevaciones de temperatura. Hautefeuille y Chappuis han encontrado que el oxígeno no puede ozonizarse en presencia del cloro aunque esté en muy pequeña proporción y que sí puede obtenerse en presencia del ázoe, del hidrógeno y del fluoruro de silicio, pudiendo obtenerse mayor cantidad cuando se opera en presencia de los dos primeros que cuando se hace con oxígeno solo.

Los medios químicos para preparar el ozono son los siguientes:

1º Haciendo pasar una corriente de oxígeno ó de aire contenido en un gasómetro, á través de varios frascos que contengan cilindros de fósforo sumergidos en agua hasta la mitad. Para obtener mayor cantidad de ozono se empleará el oxígeno y se rodearán á los frascos de agua fría; el ozono se recibe después de hacerlo pasar por un frasco lavador. La formación de ozono se debe aquí á la oxidación lenta del fósforo en el aire húmedo.

2º Tratando el bióxido de bario ó el permanganato de potasa á una temperatura menor de 75°, por el ácido sulfúrico monohidratado (Houzeau).

$$3\,BaO^2 + 3\,SO^3, HO = 3\,BaO, SO^3 + 3\,HO + O^3$$

$$4\,KO, Mn^2O^7 + 2\,SO^3, HO + HO = 2\,KO, MnO^5 +$$
$$2\,KO, SO^3 + Mn^2O^7, HO + 2\,Mn^2O^4, HO + O^3$$

3º—Mezclando en un mortero de porcelana ácido oxálico en polvo con permanganato de potasa. Esta reacción está acompañada de un ligero silbido y elevación de temperatura. (Zinno).

4º—Virtiendo en una solución de óxido de cobalto una solución concentrada de *cloruro de cal.* (Zinno).

5º—Haciendo pasar una corriente de oxígeno en un tubo de porcelana calentado casi á 1,400° en el interior del cual está otro tubo de plata de pequeño diámetro que debe mantenerse á baja temperatura por una corriente de agua fría (Troost y Hautefeuille).

Propiedades físicas.—El ozono posee un olor muy penetrante algo parecido al del cangrejo de mar; se debe respirar con precaución, porque determina la inflamación de las mucosas. Su sabor es también algo semejante al del cangrejo de mar. Soret ha deducido de todos los experimentos que ha hecho con objeto de determinarle su densidad, que cuando se trata por la esencia de trementina ó de canela, la diminución de volumen que experimenta es el doble del que se le hace aumentar tratando ese gas por el calor. De esto dedujo que la densidad del ozono es 1.658. Empleando para comprobar este resultado el método de difusión, estableció que su velocidad de difusión es mucho más grande que la del cloro y poco menor que la del ácido carbónico, por consiguiente que su densidad es mucho menor que la del primer gas y poco mayor que la del segundo. Su densidad comparada á la del hidrógeno es 48.

Tiene un color azul muy parecido al del cielo, lo cual puede observarse haciéndolo pasar rápidamente por un tubo de vidrio que esté sobre un fondo blanco. Chappuis al estudiarlo por medio del espectroscopio, ha observado que presenta once bandas oscuras, que desaparecen por una elevación de temperatura poco considerable.

Hautefeuille y Chappuis lo han liquidado comprimiéndolo en el aparato de Cailletet á la presión de 125 atmósferas y á la temperatura de—105°. Desde el principio del experimento se observa la formación del rocío en las paredes del tubo capilar y después se reune en la parte inferior una gota de un líquido azul, que disminuye poco á poco de volumen evaporándose tan lentamente que no se percibe color al gas que se desprende. El ozono líquido se conserva durante mucho tiempo á la presión ordinaria y puede con facilidad observársele retirando de la mezcla refrigerante el tubo que lo contiene. Liquidando una mezcla de oxígeno ozonizado, ázoe y ácido carbónico, se obtiene también una gota azul. Esta coloración obtenida al liquidar la mezcla de esos gases, ha tenido varias aplicaciones y ha servido ya para esclarecer algunos puntos dudosos como las experiencias de H. Saint-Claire Deville, relativas á la disociación del ioduro de mercurio y del percloruro de fósforo.

La coloración del ozono líquido demuestra la existencia de ese gas en gran proporción en los productos de descomposición del ácido carbónico por el efluvio, lo que concuerda con los experimentos de Berthelot, quien descomponiendo por el efluvio el ácido carbónico puro, observó que se formaba un gas que ataca con mucha violencia al mercurio y á otros cuerpos oxidables y ha creído que se ha formado oxígeno ozonizado en grado muy alto ó *ácido percarbónico*, ($C^2 O^6$); pero falta lograr aislar este gas para analizarlo.

Tyndall ha demostrado que con el calor radiante se conduce como cuerpo compuesto, teniendo un poder absorbente tan grande, que se ha elevado hasta 136 cuando se ha rodeado al ozono de una mezcla de hielo y de sal marina. Soret, de la Rive y Meidinger han obtenido resultados parecidos aunque han empleado diferentes procedimientos.

Propiedades químicas.—Se forma, según Berthelot, absorbiendo 14,800 calorías, quedando condensados 3 volúmenes de oxígeno en 2. Comprimido á la temperatura ordinaria, se descompone produciéndose una fuerte detonación acompañada de un relámpago amarillento y elevación de temperatura, lo cual hace creer á Berthelot que este gas debe colocarse entre los cuerpos explosivos. El mismo químico estudiando su estabilidad, llenó de oxígeno ozonizado por el efluvio, un frasco de poco más ó menos de 260 centímetros cúbicos á una temperatura constante de 12°. Al cabo de 24 horas el título inicial del ozono se redujo á 2.1 de 2.2 que era al principio; á los cinco días el título disminuyó á 1.2; á los catorce á 0.4; á los cincuenta y uno, apenas había vestigios y á los sesenta ya no existía nada. De esto dedujo Berthelot que el ozono *no tiene tensión definida de disociación* y que su destrucción se verifica con tanta mayor prontitud cuanto el gas es más rico.

Se disuelve 1 volumen de ozono en 154 de agua; también en las esencias de trementina y de canela á las que oxida bajo la influencia de la luz del sol.

Oxida al fósforo, al arsénico, al peróxido de ázoe, al amoniaco, á los ácidos sulfuroso y sulfhídrico y á las sales de fierro al mínimum, trasformando respectivamente á esos cuerpos en ácidos fosfórico, arsénico y nítrico, azoito de amoniaco, ácido sulfúrico y en sales de fierro al máximum. En contacto con el agua oxigenada la descompone y da agua y oxígeno.

$$O^3 + HO^2 = HO + 4\,O$$

Oxida al alcohol y forma ácidos acético y carbónico y aldeida. Al éter sulfúrico hidratado lo oxida é inmediatamente forma agua oxigenada; con el éter anhidro forma peróxido de etila ó *éter ozonado* ($C^{16}H^{20}O^{6}$) (Berthelot) que tratado por agua da alcohol y agua oxigenada.

Inflama al hidrógeno fosforado *no espontáneamente inflamable* y á la etilena. El ozono húmedo oxida á la temperatura ordinaria á todos los metales fácilmente oxidables

$$(O^{3} + Hg = Hg\,O + O^{2});$$

el carbón en polvo, la plata muy dividida y los bióxidos de manganeso y de cobre lo descomponen sin alterarse en su composición.

Las anhidridas y los ácidos correspondientes así como las sales que pueden hacerse más oxigenadas se cambian respectivamente en ácidos y sales perfectas; de manera que los sulfitos, hiposulfitos, fosfitos, hipofosfitos, arsenitos, hipocloritos, etc., se cambian en sulfatos, fosfatos, arseniatos, y cloratos. Los ácidos clorhídrico, bromhídrico y iodhídrico y los cloruros, bromuros y ioduros de los metaloides se oxidan muy rápidamente.

Tratando las sales de manganeso por el ozono, se obtiene un precipitado que en unos casos es un hidrato de peróxido ($Mn^{2}O^{4}, HO$) y en otros ácido permangánico ($Mn^{2}O^{7}, HO$) (Maquene.)

$$2\,Mn\,O, SO^{3} + 5\,O^{3} + 3HO = 2SO^{3}, HO + Mn^{2}O^{7}, HO + 5\,O.^{2}$$

Al cloro, al bromo y al iodo, los oxida; este último da un compuesto amarillento. J. Ogier ha logrado obtener ácido iodoso por la acción del ozono sobre el iodo.

Casi todos los hidrocarburos, estén ó no saturados se oxidan; la acetilena, el gas de los pantanos, la etilena, la benzina y las soluciones alcohólicas de naftalina y de parafina producen, según las circunstancias, agua y ácido carbónico ó se cambian en ácidos fórmico, oxálico, naftálico y acético (Zinno). J. Schiel ha demostrado que cuando los metales alcalinos y otros están en contacto con los hidrocarburos, se oxidan por el ozono que se forma á expensas de ellos, pues dejando en petróleo fragmentos de talio, potasio, sodio, fierro, cobre ó plomo se oxidan muy pronto; con el último se forma el óxido amarillo que colora el petróleo y después de algún tiempo se forman unas esferitas amarillas. La formación del ozono se comprueba cubriendo con esencia de trementina una solución de sulfo-indigotato de potasa, la cual se transforma en sulfo-isatinato de potasa al cabo de un día.

Ataca el cautchouc y forma ácido carbónico; á la sangre y á la albumina las oxida rápidamente y lo propio hace á la benzina produciendo un cuerpo que detona con violencia y que Houzeau llama *ozo-benzina.* A los alcoholes monoatómicos los transforma en aldeidas y ácidos; los glicoles se cambian en aldeidas. En fin, se comprende que por su poder oxidante tan enérgico, muy superior al del oxígeno, oxida directamente, con excepción del aluminio, del oro y de otros metales, casi á todas las substancias que se conocen en química.

E. Chappuis ha demostrado que el ozono ejerce una acción destructora muy especial sobre los gérmenes contenidos en el aire. Este químico recogió polvo suspenso en el aire en fragmentos de algodón y los expuso á la acción del ozono y en seguida los colocó en un líquido que pudiera fermentar y tomó todas las precauciones para que no se introdujeran otras materias. Después de veinte dias no había fermentación alguna en el líquido en contacto con el algodón ozonizado, mientras que los algodones que no habían sido ozonizados y que también colocó en vasos que contenían el mismo líquido, enturbiaron á este en cinco días y se desarrollaron unos gérmenes. A. Boillot hizo un experimento semejante con carne y leche; un fragmento de carne fresca lo dividió en dos, uno lo encerró en un frasco de vidrio conteniendo una mezcla de aire y ozono y el otro en un frasco idéntico al anterior que solo tenía aire y ambos los tapó herméticamente. A los cinco días la carne que estaba en el frasco con ozono conservaba el mismo color y olor que tenía al introducirla y á los diez días que fué retirada se conservaba lo mismo; el fragmento que estuvo en contacto con el aire sin ozono estaba ya en completa putrefacción. Con la leche obtuvo idéntico resultado.

Ozono contenido en la atmósfera; su distribución y variaciones. —La existencia de este gas en el aire ha sido mucho tiempo negada; pero por numerosos experimentos se admite ya que existe y Houzeau fué el primero que lo demostró. La cantidad contenida en el aire varía con las localidades, las horas del día, las estaciones y la dirección del viento. Es mucho mayor donde hay una vegetación exuberante y aun se ha observado que los papeles reactivos acusan mayor cantidad de ozono cuando se exponen cerca de determinados árboles. De las observaciones ozonométricas verificadas en el Observatorio Meteorológico Central se deduce:

1ª *En la madrugada hay el mínimum de ozono y aun muchas veces la cantidad es nula, en seguida va aumentando y llega á su máximum hacia medio día para decrecer y en seguida presentar una segunda máxima después de la puesta del sol.* 2ª *Durante el año la cantidad máxima de ozono se registra en la primavera y la mínima en invierno, y la cantidad del estío es mayor que la del otoño.* 3ª *Los meses de mayor cantidad de ozono son Abril y Mayo y los de menor cantidad Enero y Diciembre.* 4ª *En México los vientos más ozonizados son los del Este y Noreste y los del Oeste y Noroeste los menos.* 5ª *La cantidad de ozono aumenta al aproximarse una borrasca ó tempestad así como después de estos temporales se observa gran cantidad de ozono.*

Constan á continuación los promedios de las observaciones hechas en el Observatorio Central en los que puede verse la variación en los doce meses del año, las estaciones y la correlación de los vientos con el ozono. (*).

(*) Aunque esta Memoria fué presentada en Enero de 1885, se le han añadido para su publicación los datos relativos á todo ese año.

AÑOS.	INVIERNO.	PRIMAVERA.	ESTÍO.	OTOÑO.	MESES.												
					ENERO.	FEBRERO.	MARZO.	ABRIL.	MAYO.	JUNIO.	JULIO.	AGOSTO.	SEPTIEMBRE.	OCTUBRE.	NOVIEMBRE.	DICIEMBRE.	PROMEDIO.
1877	...	4.9	5.3	4.5	...	...	...	4.7	5.0	4.9	5.5	5.2	5.1	4.8	4.9	3.9	4.9
1878	3.0	4.5	3.2	3.0	2.2	3.1	3.7	4.1	4.6	4.9	3.3	3.0	3.4	3.2	2.9	2.9	3.4
1879	3.6	5.0	3.8	2.6	3.2	3,6	4.0	5.1	5.5	4.6	4.1	3.5	3.7	2.6	2.4	2.9	3.8
1880	3.8	5.1	4.7	3.7	3.2	3.5	4.6	5.2	5.6	4.5	5.3	4.6	4.3	3.9	3.2	4.1	4.4
1881	4.5	5.4	4.8	3.9	4.8	4.1	4.7	5.6	5.5	5.0	5.0	5.0	4.5	4.6	3.2	3.8	4.6
1882	4.3	4.9	4.7	3.8	3.8	4.3	4.8	5.0	5.4	4.5	4.6	4.5	5.0	3.9	4.1	3.5	4.5
1883	4.7	5.3	4.9	3.7	4.4	4.6	5.1	5.9	5.1	4.8	4.8	5.2	4.7	4.2	3.5	3.5	4.7
1884	3.7	5.6	4.6	4,1	3.3	4.0	3.8	5,7	5.7	5.3	4.6	4.6	4.5	3.9	4.1	4.4	4.5
1885	4.6	5.6	5.3	4.7	4.2	4.5	5.1	5.6	5.7	5.4	5.6	5.3	5.0	5.2	4.7	4.4	5.0

Correlación de los vientos con el ozono.

VIENTOS.	1877.	1878.	1879.	1880.	PROMEDIO.
Norte	5.6	4.3	4.4	5.4	4.9
Noreste	5.5	4.8	5.0	5.4	5.2
Este	5.9	4.9	4.7	5.8	5.3
Sureste.......	5.6	4.7	4.0	5.7	5.0
Sur	5.3	4.5	4.1	5.3	4.8
Suroeste	5.1	3.9	4.0	4.7	4.4
Oeste	4.7	3.4	3.4	4.2	3.9
Noroeste	5.0	3.0	3.3	4.2	3.8

Influencia del ozono sobre algunas enfermedades y epidemias.—Bœckel ha demostrado que hay una relación muy íntima entre ciertas epidemias y la cantidad de ozono contenido en el aire. En efecto, durante las fuertes epidemias de cólera se ha observado que mientras más fuerza adquiere la epidemia, la cantidad de ozono disminuye llegando á veces á hacerse nula, correspondiendo esto con el máximum de muertes causadas por la epidemia. Onemus ha confirmado esto durante la última epidemia de 1884 en París y Marsella. De aquí el que se le haya propuesto como medio higiénico contra el cólera, así como contra las fiebres perniciosas y otras enfermedades causadas por gérmenes. La falta de ozono en la atmósfera parece que es causa de algunas enfermedades en las vísceras abdominales y en cambio un exceso de ese gas determina graves afecciones en los órganos respiratorios, atacando con mucha energía á los bronquios y pulmones hasta llegar á producir por medio de la enfisema la muerte. Todas estas observaciones que Bœckel ha verificado en Strasburgo las han confirmado Denza en Moncalieri, Pornisetti en Alejandría, Palmieri en Nápoles, Wolf en Suiza, Bérigny en Versalles y otros célebres médicos y meteorologistas.

Reactivos principales del ozono y procedimientos diversos para valuar su cantidad contenida en el aire.—Para determinar la presencia del ozono en la atmósfera se emplean los siguientes papeles reactivos.

1º El papel impregnado de óxido de talio que el ozono transforma en peróxido y entonces toma un color moreno.

2º El papel con disolución de ioduro de potasio que es descompuesto por el ozono poniendo en libertad al iodo y formando potasa:

$$3\,KI + 3\,HO + O^3 = 3\,KO, HO + 3\,I.$$

La coloración del iodo se hace aparecer por medio del almidón; esta coloración no es proporcional al tiempo de exposición del papel reactivo, pues sólo se necesita el tiempo suficiente para descomponer el ioduro y que aparezca la coloración; si el papel después de este tiempo continúa expuesto no aumenta la coloración, antes disminuye porque el iodo se oxida y forma iodato de potasa:

$$KI + 2O^3 = KO, IO^5$$

3º El papel de tornasol enrojecido impregnado hasta la mitad de ioduro de potasio. (Houzeau).

Todos estos papeles reactivos usados ahora son medios muy imperfectos, pues además de que sólo dan idea aproximada del ozono atmosférico por el tinte más ó menos obscuro que toman, son también alterados por una fuerte insolación ó por vapores nitrosos y otros muchos que pueden existir en la atmósfera.

Para valuar la cantidad del ozono hay los procedimiontos siguientes:

1º Empleando una solución titulada de ácido arsenioso haciendo que 1^{cc} absorba 1^{cc} de oxígeno y después añadiendo un exceso de ese licor y valuando la cantidad de ácido que no ha sido oxidado, por medio del permanganato de potasa.

2º Procedimiento seguido en el Observatorio de Montsouris: Una bomba aspira, por medio de ocho tubos, el aire atmosférico y lo hace pasar á través de un líquido formado por 2^{cc} de arsenito de potasa *(730 miligramos por litro)*, 1^{cc} de ioduro de potasio químicamente puro y 20^{cc} de agua destilada. El arsenito se transforma en arseniato por la acción del ozono; el peso del arsenito transformado en arseniato se obtiene midiéndolo antes y después del paso del aire. De la cantidad de arsenito transformado en arseniato se deduce el peso del ozono que determinó ese cambio.

Los miembros del Primer Congreso Internacional de Meteorología que se reunió en Viena en 1873 con motivo de la Exposición Universal que se verificó allí, resolvieron, después de discutir los métodos empleados en todos los Observatorios, que la cuestión aún no podía resolverse de una manera favorable y el segundo Congreso reunido en Roma en 1879, y que también se ocupó de este estudio, después de luminosas discusiones, dió la siguiente resolución: *El Congreso cree que la difícil cuestión de la determinación del ozono no tiene en las presentes condiciones una solución definitiva.*

Usos del ozono.—Tiene importantes aplicaciones higiénicas y terapéuticas para desinfectar la atmósfera y destruir toda clase de emanaciones pestilentes, empleándosele en esto con mucha más ventaja que los enérgicos desinfectantes como el cloro, el ácido fénico, y otros, pues además de que la acción de este gas se verifica con mucha energía y prontitud, no tiene los defectos de aquellos productos como su insoportable olor y los efectos tan perjudiciales que determinan sobre el organismo. Cuando la química llegue á suministrar con facilidad y economía este poderoso oxidante en grandes cantidades, la higiene sacará un partido mucho más importante del que actualmente puede disponer.

Se le emplea igualmente para blanquear multitud de manufacturas como el cáñamo, el lino, la lana, la cera, el papel, etc., y para colorear otros muchos. Pasteur ha propuesto usarlo para envejecer los vinos y bebidas alcohólicas, pues este cuerpo produce en varios días las metamorfosis que el aire produce en años. Se le usa también para conservar la carne, las bebidas, las preparaciones anatómicas, etc., etc.

Aunque este importante cuerpo ha sido objeto de importantes estudios é investigaciones, quedan aún por resolver infinidad de cuestiones relativas á él; pero llegará á ser dentro de pocos años, uno de los cuerpos de mayores aplicaciones en las ciencias, en las artes y en la industria.

ESTUDIO

Acerca de la variabilidad de las funciones.

Memoria leida en la sesión del 22 de Marzo de 1885 por Manuel Marroquín y Rivera, Socio fundador.

El coeficiente diferencial.—Supongamos una cantidad variable que llamaremos y, y sea:

$$y = f(x)$$

una fórmula que liga su valor al de otra cantidad x, la cual pudiendo recibir valores arbitrarios, se denomina *variable independiente;* mientras que y por depender ó ser función de x se designa con el nombre de *variable dependiente* ó *función.*

Si atribuimos á x una serie de valores

$$x_0 \qquad x_1 \qquad x_2 \qquad x_3 \qquad x_4 \ldots\ldots x_n \ldots\ldots (1)$$

tales que la diferencia de cada uno al que le precede sea una cantidad constante m, obtendremos para y otra serie de valores,

$$y_0 \qquad y_1 \qquad y_2 \qquad y_3 \qquad y_4 \ldots\ldots y_n \ldots\ldots (2)$$

que distarán tanto menos de ser los valores sucesivos que la variable dependiente toma durante su variación, cuanto más se aproximen á ser continuos los valores de x á que corresponden; es decir, mientras más pequeña sea la diferencia m. Si suponemos que esta diferencia sea infinitamente pequeña, como lo hacía Leibnitz, entonces las series anteriores estarán formadas por valores continuos de x y de y.

Tomando la diferencia de cada término al inmediato, en la serie (2), obtendremos una nueva serie

$$v_0 \quad v_1 \quad v_2 \quad v_3 \quad v_4 \cdots\cdots v_n \cdots\cdots (3)$$

formada por las variaciones sucesivas que ha debido experimentar la función y para pasar del valor y_0 á los siguientes. Esta serie está compuesta de los valores sucesivos que ha tomado la variación general,

$$v = F(x)$$

correspondiente á la función y.

El cuociente $\frac{v}{m}$ que da á conocer la relación que guardan las variaciones simultáneas de la función y de la variable es como fácilmente se comprende una función de x. En la hipótesis de que los valores de x y de y sean continuos, las diferencias v y m son infinitamente pequeñas. Representándolas por dy y dx como lo hacía Leibnitz, el cuociente $\frac{v}{m}$ deberá escribirse $\frac{dy}{dx}$ y se designa con en el nombre de *coeficiente diferencial*. Las cantidades dy y dx se llaman *diferenciales*.

Aunque por lo general el coeficiente $\frac{dy}{dx}$ es como acabamos de ver una función de x, hay casos en que es una cantidad constante, teniéndose entonces

$$\frac{dy}{dx} = a.$$

Este es como se comprende el caso más sencillo de los que se nos pueden presentar en el estudio de las variables.

Comenzando por él, ocupémonos de investigar la forma que debe tener la función para que su coeficiente diferencial sea constante.

Sustituyamos en lugar de la diferencial dy la diferencia $y_1 - y_0$ entre dos valores consecutivos de y tomados de la serie (2), y en lugar de la diferencial dx la diferencia $x_1 - x_0$ entre los dos valores consecutivos de x correspondientes á los primeros. El coeficiente diferencial podrá escribirse:

$$\frac{dy}{dx}=\frac{y_1-y_0}{x_1-x_0}=a.$$

De la misma manera podríamos poner

$$\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=a.$$

Quitando los denominadores tendremos:

$$y_1-y_0=a\,(x_1-x_0)$$

$$y_2-y_1=a\,(x_2-x_1)$$

Sumando estas ecuaciones:

$$y_2-y_0=a\,(x_2-x_0).$$

De la misma manera hallaríamos:

$$y_3-y_0=a\,(x_3-x_0),$$

y en general,

$$y-y_0=ax-ax_0$$

siendo x é y dos valores generales de la función y de la variable. Si suponemos á $x_0=0$, y llamamos C al valor correspondiente y_0, la ecuación anterior se cambiará en

$$y=C+ax\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

Tal debe ser la forma que tenga la función en el caso de que su coeficiente diferencial sea constante.

Si suponemos que x se convierta en $x+h$, y se convertirá en y' cuyo valor será

$$y'=C+a\,(x+h)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

Restando de esta expresión la anterior y dividiendo por h:

$$a=\frac{y'-y}{h} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Por medio de esta fórmula se puede conocer el valor del coeficiente diferencial cuando se conocen dos valores de *y*, y la diferencia de los valores de *x* á que corresponden.

Es fácil demostrar que, recíprocamente siempre que una función tenga la forma indicada por la ecuación (4), su coeficiente diferencial es una cantidad constante. En efecto: demos á *x* y á *y* incrementos infinitamente pequeños dy y dx, la ecuación (4) se transformará en

$$y+dy=C+ax+adx,$$

y restando de esta ecuación la (4), tendremos:

$$dy=adx,$$

de donde:

$$\frac{dy}{dx}=a.$$

Demos á x un incremento finito 2h, *y* tomará un valor y" que según la ecuación (4) es:

$$y''=C+a(x+2h).$$

Restando de esta ecuación la (5) y dividiendo por h:

$$\frac{y''-y'}{h}=a.$$

Comparando esta última ecuación con la (6), se ve que

$$y'-y=y''-y', \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

lo que demuestra una propiedad importante de las funciones de coeficiente diferencial constante, y es que: las diferencias finitas producidas en la función por incrementos también finitos é iguales atribuidos á la variable independiente, son iguales.

Pasemos ahora á examinar el caso en que el coeficiente diferencial sea una función de x.

Si suponemos que á partir de un valor cualquiera de la variable independiente suprimimos la variabilidad de dicho coeficiente diferencial, y si medimos el valor constante que resulta para esta cantidad de haber practicado esa supresión, el valor que se obtenga será precisamente el de $\frac{dy}{dx}$ que corresponda al valor de x para el cual suprimimos su variabilidad, y si estas operaciones no las practicamos para $x=a$ ni para $x=b$, sino para un valor general de la variable independiente, el resultado que obtengamos será también general; es decir, que llegaremos al conocimiento de la función

$$\frac{dy}{dx}=f_1(x)$$

La supresión de la variabilidad del coeficiente diferencial no podrá ser efectuada de una manera directa, puesto que $\frac{dy}{dx}$ nos es desconocido; pero sí la podremos hacer indirectamente suprimiendo los efectos que produzca en la variabilidad de y, que es una función que conocemos.

Necesitamos pues conocer cuáles son esos efectos.

Para esto supongamos que x tome un incremento finito h; con esta hipótesis y se cambiará en y' cuyo valor debe ser

$$y'=f(x+h).$$

Aun cuando $f(x)$ puede representar cualquiera función, podemos de una manera general expresar el desarrollo de $f(x+h)$.

En efecto uno de los términos de este desarrollo debe ser $f(x)$, porque si h se nulificara, y volvería á ser lo que era primero, esto es, $f(x)$; si suponemos además que reducimos á uno solo los términos que contengan la primera, la segunda, la tercera, etc., potencias de h, y llamamos Ah, Bh^2, Ch^3, etc., los resultados de estas reducciones, el desarrollo que buscamos estará expresado de este modo:

$$f(x+h)=f(x)+Ah+Bh^2+Ch^3+\ldots\ldots+Mh^m\ldots\ldots(8)$$

ó pasando á f (x) al primer miembro:

$$y'-y=Ah+Bh^2+Ch^3+\ldots\ldots+Mh^m\ldots\ldots\ldots\ldots(9).$$

Esta diferencia y'—y proviene de las variaciones sucesivas infinitamente pequeñas que ha experimentado la función durante su variación continua para pasar del valor *y* al *y'*. Podemos suponerla compuesta de dos partes: una que sería la única que existiera en el caso de que la diferencial dy correspondiente al valor primitivo de la función hubiera permanecido constante en tanto que la variable dependiente variaba de x á x+h, y otra producida por las variaciones sucesivas experimentadas por dy. Esta segunda parte de la diferencia y'—y es la que tiene que ser suprimida, porque con esto conseguiremos hacer constante á dy y por consiguiente al coeficiente diferencial, puesto que el otro término de esta relación es *dx*, que es siempre una cantidad constante.

Para llegar á conocer esta última parte, comparemos la diferencia anterior con la dada por la ecuacion (6), que se había obtenido en el caso de que *dy* fuera constante. Ambas diferencias son funciones de *h*; pero la de la ecuación (6) dividida por esta cantidad, da un cuociente constante; mientras que la ecuación (9) dividida por *h* da

$$\frac{y'-y}{h}=A+Bh+Ch^2+\ldots\ldots Mh^{n-1}\ldots\ldots\ldots\ldots(10)$$

cuyo segundo miembro está compuesto de una cantidad independiente de *h* y de una serie de términos que contienen las potencias crecientes de este incremento. Toda esta serie de términos forma pues la parte que proviene de las variaciones experimentadas por *dy*, y tiene por consiguiente que ser suprimida.

Haciendo esta supresión, la ecuación (10) se convertirá en

$$\frac{y'-y}{h}=A,$$

y como con esta operación hemos hecho constante á *dy* y por consiguiente el coeficiente diferencial, la última ecuación y la (6) deben ser iguales, por lo cual deberá tenerse

$$A=a$$

ó bien

$$A=\frac{dy}{dx}$$

si se recuerda que *a* representa en esta fórmula al coeficiente diferencial.

Podemos pues decir que: *el coeficiente de la primera potencia de h en el desarrollo del valor que adquiere la función cuando la variable x se convierte en x+h, es el coeficiente diferencial de la función.*

Hemos demostrado que la serie de términos que contienen potencias de *h* debe nulificarse para que la diferencia $y'-y$ pueda expresar la variación finita que habría tenido la función, en la hipótesis de que el coeficiente diferencial se hiciera constante. Ahora bien, esta nulificación puede efectuarse de dos modos: ó bien haciendo nulos los diversos coeficientes B, C, etc.; ó bien, suponiendo á *h* igual á *0*. Esta última hipótesis habría dado al primer miembro de la ecuación (9) la forma de $\frac{0}{0}$. Aunque por la demostración misma se comprende que la nulificación de la serie de términos debe hacerse para un valor cualquiera de *h*, y que por lo mismo son los coeficientes los que deben hacerse nulos, voy á demostrar esto de una manera más clara.

Demos á *x* un incremento *2h*, *y* se convertirá en *y"* cuyo valor es

$$y''=y+2Ah+4Bh^2+8Ch^3+\ldots\ldots\text{etc.}\quad(11)$$

Si restamos de esta ecuación la (8), tendremos:

$$y''-y'=Ah+3Bh^2+7Ch^3+\dots\dots\dots\text{etc.}\ (12)$$

Si suponemos que el coeficiente diferencial permanezca constante á partir del valor *x*, podemos á partir de este mismo valor aplicar á *y* los teoremas relativos á las funciones de coeficiente diferencial constante, y por consiguiente el que está formulado en la ecuación (7).

Este teorema, como se comprende, debe tener lugar cualquiera que sea el valor del incremento *h*. Aplicándolo á nuestro caso vemos que se deberá poner

$$(y''-y')-(y'-y)=0$$

Poniendo en lugar de estas diferencias los segundos miembros de las ecuaciones (12) y (9), se tiene:

$$Ah+3Bh^2+7Ch^3+\dots-Ah-Bh^2-Ch^3-\dots\text{etc.}=0$$

ó bien:

$$2Bh^2+6Ch^3+\dots\dots\dots\text{etc.}=0$$

y como esta ecuación debe subsistir para cualquier valor de *h*, tendremos:

$$B=0,\ C=0,\ \text{etc.}$$

Puede emplearse una demostración más clara para probar que el coeficiente de la primera potencia de *h* en el desarrollo de *y'* es el coeficiente diferencial. Representemos para mayor comodidad á $\frac{dy}{dx}$ por Y. Si *x* se convierte en $x+h$, Y deberá tomar un nuevo valor Y' cuyo desarrollo podemos escribir por analogía con el de *y'*

$$Y'=Y+Mh+Nh^2+Ph^3+\dots\dots\dots\text{etc.}$$

Restando esta ecuación de la (10), se tendrá:

$$\frac{y'-y}{h}-Y'=A-Y+(B-M)h+(C-N)h^2+\ldots\ldots\text{etc.}\quad(13)$$

Si el coeficiente diferencial permanece constante á partir del valor Y, habrá necesidad de suponer que se tiene $Y=Y'$, pero á esta hipótesis debe acompañar la de que Y tenga por valor la relación $\frac{y'-y}{h}$, puesto que entonces podrá aplicarse la regla enunciada por la ecuación (6): de manera que el primer miembro de la ecuación (13) será nulo; el segundo también tendrá que serlo, y esto para un valor cualquiera de *h*. Igualando pues á 0 los coeficientes de las diversas potencias de *h*, tendremos:

$$B-M=0,\quad C-N=0,\text{ etc.},$$

y además

$$Y=A.$$

Esta última ecuación nos da á conocer cuál debe ser el valor del coeficiente diferencial.

Las primeras pueden ponerse bajo la forma

$$B\left(1-\frac{M}{B}\right)=0,\quad C\left(1-\frac{N}{C}\right)=0,\text{ etc.}$$

y como demostramos que para hacer constante á $\frac{dy}{dx}$ debía ponerse $B=0$, $C=0$, etc., las cantidades encerradas entre paréntesis se convertirían en $1-\infty$, á menos que M y N no contengan factores comunes con B y con C respectivamente. Esto es lo que en efecto sucede, pues al demostrar la fórmula de Taylor se verá que B y M, N y C, no difieren más que por los coeficientes numéricos.

Vamos ahora á plantear en el terreno concreto el problema que acabamos de resolver en el abstracto.

Comenzando por el caso en que la variable tenga la forma

$$y=C+ax,$$

vemos que como lo demuestra la Geometría analítica, la ecuación anterior es la de una línea recta cuyas ordenadas están representadas por y, las abscisas correspondientes por x, y la ordenada del origen por C. En cuanto á a, la fórmula

$$a=\frac{y'-y}{h}$$

nos manifiesta que tiene por valor la cotangente del ángulo que la recta representada por la ecuación forma con el eje de las y, ó la tangente del que forma con el eje de las x.

Pasemos ahora á examinar el caso general en que tengamos

$$y=f(x).$$

Esta ecuación está generalmente representada por una línea curva. Para llegar á conocer la representación geométrica del coeficiente diferencial en este caso, vamos á emplear una marcha análoga á la que nos sirvió en el terreno abstracto. Comenzamos entonces por demostrar la conveniencia de apelar á la noción de constancia para estudiar los problemas que se refieren á la variabilidad. Este mismo artificio simplificador debe también servirnos en el terreno concreto. Pero aquí tropezamos también con la dificultad de que el coeficiente diferencial siendo una cantidad desconocida, no podemos directamente hacer la supresión de su variabilibad. Esta dificultad la venceremos, si logramos conocer por un estudio previo las relaciones que guardan las propiedades características de las funciones geométricas con la naturaleza de su coeficiente diferencial, pues entonces por operaciones practicadas sobre las funciones, llegaremos á hacer constante su coeficiente diferencial.

En el caso de que esta cantidad sea constante, la función está representada por una línea recta; mientras que cuando sea variable la función corresponde á una línea curva. Veamos pues cuáles son las diferencias características que separan á una recta de una curva.

La primera se puede definir diciendo que es la línea engendrada por el movimiento de un punto que conserva una dirección constante; en tanto que para la segunda puede emplearse la definición siguiente: es la línea producida por un punto que al moverse cambia continuamente de dirección. La constancia ó la variabilidad en la dirección del punto generador corresponden, pues, á la constancia de la variabilidad del coeficiente diferencial. Para hacer á esta cantidad constante á partir de un valor cualquiera de x bastará por consiguiente suponer que á partir de un punto cualquiera de la curva que representa la función, se suprima la variabilidad en la dirección del generador. Este conservando la dirección que tenía en ese punto de su movimiento, seguirá engendrando la tangente á la curva.

La supresión que hicimos de los términos que contenían potencias de h en la relación $\frac{y'-y}{h}$ equivale por tanto, cuando se trata de funciones geométricas, á la sustitución de la curva que representa la función por la tangente en uno cualquiera de sus puntos. Después de haber hecho esta sustitución, lo único que falta es buscar el valor del coeficiente diferencial. Este valor está expresado por la cotangente del ángulo que la tangente forma con el eje de las y.

Podemos, pues, decir que: *el coeficiente diferencial de una función, está expresado por la cotangente del ángulo que forma con el eje de las* y *la tangente en un punto cualquiera de la curva que representa la función.*

LAS TRES FORMULAS PRINCIPALES DEL ANALISIS TRASCENDENTE.

I

Vamos ahora á encontrar los valores de los demás coeficientes B, C, etc., de la expresión general del desarrollo de $f(x+h)$, modificado como sigue en virtud de la conclusión á que llegamos respecto al valor de A:

$$f(x+h)=f(x)+\frac{dy}{dx}h+Bh^2+Ch^3+\ldots Mh^n\ldots\ldots (1)$$

Para esto supongamos que x se convierta en $x+h$ en la anterior ecuación. Como $\frac{dy}{dx}$ y los demás coeficientes son funciones de x, habrá que desarrollarlos también, y tendremos que estos desarrollos serán:

$$\frac{dy'}{dx}=\frac{dy}{dx}+\frac{d^2y}{dx^2}h+Nh^2+\ldots\ldots \text{etc.}$$

$$B'=B+\frac{dB}{dx}h+Kh^2+\ldots\ldots\ldots \text{etc.}$$

$$C'=C+\frac{dC}{dx}h+Hh^2+\ldots\ldots\ldots \text{etc.}$$

De la misma manera hallaríamos los desarrollos de D, E y los demás coeficientes.

En las anteriores ecuaciones hemos representado al coeficiente diferencial de $\frac{dy}{dx}$ por $\frac{d^2y}{dx^2}$. Este se llama el *segundo coeficiente diferencial* de la función. Los coeficientes diferenciales de B y de C han sido representados por $\frac{dB}{dx}$ y $\frac{dC}{dx}$.

Por medio de estos desarrollos hallaremos:

$$f((x+h)+h)=f(x+2h)=f(x+h)+\left(\frac{dy}{dx}+\frac{d^2y}{dx^2}h+Nh^2+\ldots\right)h$$
$$+\left(B+\frac{dB}{dx}h+Kh^2+\ldots\ldots\right)h^2+\ldots\ldots\ldots \text{etc.}$$

Si en esta ecuación sustituimos el valor de f (x+h) dado por la (1), tendremos:

$$f(x+2h)=f(x)+\frac{dy}{dx}h+Bh^2+Ch^3+\ldots\ldots+\left(\frac{dy}{dx}+\frac{d^2y}{dx^2}h+\right.$$
$$\left.Nh^2+\ldots\right)h+\left(B+\frac{dB}{dx}h+\ldots\right)h^2+\ldots\ldots\ldots \text{etc.}$$

Reduciendo:

$$f(x+2h)=f(x)+2\frac{dy}{dx}h+\left(2B+\frac{d^2y}{dx^2}\right)h+\ldots\ldots \text{ etc.}$$

Por otra parte, poniendo 2h en lugar de *h* en la ecuación (1), tenemos:

$$f(x+2h)=f(x)+2\frac{dy}{dx}h+4Bh^2+\ldots\ldots\text{etc.}$$

Como esta última ecuación y la anterior tienen que ser iguales, resulta que los coeficientes de las mismas potencias de *h* deben ser iguales; por lo que tendremos:

$$2B+\frac{d^2y}{dx^2}=4B$$

de lo que se deduce que

$$B=\frac{1}{2}\frac{d^2y}{dx^2}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

Introduciendo el valor de B en la ecuación (1), se cambiará en

$$f(x+h)=f(x)+\frac{dy}{dx}h+\frac{1}{2}\frac{d^2y}{dx^2}h^2+Ch^3+\ldots\text{etc.}\ldots(3)$$

Para encontrar ahora el valor del coeficiente C, pongamos x+2h en lugar de x en la ecuación (3) que con esto se convertirá en la siguiente:

$$f(x+3h)=f(x+2h)+\frac{dy''}{dx''}h+\frac{1}{2}\frac{d^2y''}{dx''^2}h^2+C''h^3+\ldots\ldots\ldots\text{etc.}$$

Necesitamos ahora buscar los desarrollos de los valores

$f(x+2h)$, $\frac{dy''}{dx''}$, $\frac{d^2y''}{dx''^2}$, C'' etc. que adquieren el primer término y los coeficientes de los demás en el supuesto de que x tome el incremento $2h$. La fórmula (3) nos da desde luego el primero de estos desarrollos:

$$f(x+2h)=f(x)+2\frac{dy}{dx}h+2\frac{d^2y}{dx^2}h^2+8Ch^3+\ldots\ldots\ldots\text{etc.}$$

Los otros desarrollos también se deducen de esta fórmula.

Llamando $\frac{d^3y}{dx^3}$ al coeficiente diferencial de $\frac{d^2y}{dx^2}$ tendremos:

$$\frac{dy''}{dx''}=\frac{dy}{dx}+2\frac{d^2y}{dx^2}h+2\frac{d^3y}{dx^3}h^2+\ldots\ldots\text{etc.}$$

$$\frac{d^2y''}{dx''^2}=\frac{d^2y}{dx^2}+2\frac{d^3y}{dx^3}h+\ldots\ldots\ldots\text{etc.}$$

$$C''=C+\text{términos en } h,\ h^2,\ \text{etc:}$$

Sustituyendo estos desarrollos, tendremos:

$$f(x+3h)=f(x)+2\frac{dy}{dx}h+2\frac{d^2y}{dx^2}h^2+8Ch^3+\ldots\ldots\ldots\ldots+$$

$$\left(\frac{dy}{dx}+2\frac{d^2y}{dx^2}h+2\frac{d^3y}{dx^3}h^2+\ldots\right)h+\frac{1}{2}\left(\frac{d^2y}{dx^2}+2\frac{d^3y}{dx^3}h+\ldots\right)h^2$$

$+(C+\ldots\ldots\ldots)\,h^3+$terms en h^4, h^5, etc., que simplificada produce:

$$f(x+3h)=f(x)+3\frac{dy}{dx}h+\frac{9\,d^2y}{2\,dx^2}h^2+\left(9C+3\frac{d^3y}{dx^3}\right)h^3+\ldots\text{etc.}$$

Por otra parte, suponiendo que h se convierta en $3h$ en la ecuación (3) obtendremos:

$$f(x+3h)=f(x)+3\frac{dy}{dx}h+\frac{9\,d^2y}{2\,dx^2}h^2+27Ch^3$$

y como esta ecuación y la anterior deben ser iguales, se infiere que

$$27\,C = 9\,C + 3\frac{d^3y}{dx^3}$$

de lo que se deduce que

$$C = \frac{1}{6}\frac{d^3y}{dx^3}$$

De la misma manera podríamos determinar el valor de D, que sería

$$D = \frac{1}{2.3.4}\,\frac{d^4y}{dx^4}$$

y así procederíamos para encontrar los valores de los demás coeficientes, que están todos comprendidos en la fórmula

$$M = \frac{1}{1.2.3\ldots\ldots n}\,\frac{d^ny}{dx^n}$$

en la que *n* representa el número de orden del coeficiente M.

Sustituyendo las expresiones de los coeficientes B, C, D, etc., en la ecuación (1), tendremos:

$$f(x+h) = f(x) + \frac{dy}{dx}h + \frac{1}{2}\frac{d^2y}{dx^2}h^2 + \frac{1}{2.3}\frac{d^3y}{dx^3}h^3 + \ldots\ldots \text{etc}$$

fórmula que es conocida con el nombre de Taylor.

II.

Fórmula de Maclaurin.

Si en la fórmula de Taylor hacemos á *x* nula, tendremos:

$$(h) = (f(x)) + \left(\frac{dy}{dx}\right)h + \frac{1}{2}\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)h^2 + \frac{1}{6}\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)h^3 + \ldots\ldots \text{etc.}$$

representando por $(\mathrm{f}(x))$, $\left(\frac{dy}{dx}\right)$ etc., los valores que toman para $x=o$ las cantidades encerradas entre paréntesis.

Suponiendo que h se convierta en x, en la ecuación anterior, hallaremos la fórmula

$$\mathrm{f}(x)=(\mathrm{f}(x))+\left(\frac{dy}{dx}\right)x+\frac{1}{2}\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)x^2+\frac{1}{6}\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)x^3+\ldots\ldots \text{etc.}$$

que es llamada "fórmula de Maclaurin."

III.

Fórmula de Bernouilli.

Como el coeficiente diferencial correspondiente á una función, es una nueva función de x, puede ser desarrollado por la fórmula de Maclaurin del siguiente modo:

$$\frac{dy}{dx}=\left(\frac{dy}{dx}\right)+\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)x+\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)\frac{x^2}{2}+\left(\frac{d^4y}{dx^4}\right)\frac{x^3}{6}+\ldots \text{etc.}(1)$$

De lo que se deduce:

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)=\frac{dy}{dx}-\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)x-\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)\frac{x^2}{2}-\left(\frac{d^4y}{dx^4}\right)\frac{x^3}{6}-\ldots \text{etc.}(2)$$

De una manera análoga obtendríamos las siguientes ecuaciones:

$$\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)=\frac{d^2y}{dx^2}-\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)x-\left(\frac{d^4y}{dx^4}\right)\frac{x^2}{2}-\ldots\ldots \text{etc.}\ldots\ldots(3)$$

$$\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)=\frac{d^3y}{dx^3}-\left(\frac{d^4y}{dx^4}\right)x-\left(\frac{d^5y}{dx^5}\right)\frac{x^2}{2}-\ldots\ldots \text{etc.}\ldots\ldots(4)$$

$$\left(\frac{d^4y}{dx^4}\right)=\frac{d^4y}{dx^4}-\left(\frac{d^5y}{dx^5}\right)x-\ldots\ldots \text{etc.}\ldots\ldots(5)$$

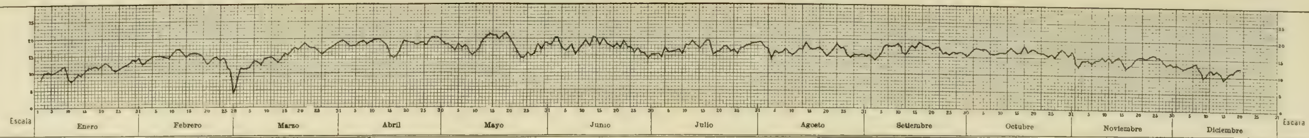
……

RESÚMEN GENERAL DE LAS OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS DEL AÑO DE 1883.

MÉXICO.

GUILLERMO B. Y PUGA.

Representacion gráfica de las variaciones de la temperatura en los 365 dias del año.



TERMÓMETRO CENTÍGRADO (al abrigo.)

MESES DEL AÑO	Seco. 7 am	Seco. 2 pm	Seco. 9 pm	Seco. Media	Húmedo. 7 am	Húmedo. 2 pm	Húmedo. 9 pm	Húmedo. Media	Máxima	Mínima	Oscilacion	Media. Mayor.	Media. Menor.	Máximas Absoluta.	Máximas Menor.	Mínimas. Mayor.	Mínimas. Absoluta.	Oscilacion. Mayor.	Oscilacion. Menor.
Enero	7.3	15.2	11.4	11.8	5.9	10.6	8.6	8.3	17.7	5.7	12.0	14.4	7.8	22.4	11.0	1.1	10.1	15.8	4.8
Febrero	9.2	18.4	13.5	13.7	7.4	11.9	10.2	9.9	19.5	7.6	11.9	17.0	4.6	24.7	6.5	2.4	10.4	17.0	4.1
Marzo	10.5	20.0	14.7	15.0	8.8	12.8	11.0	10.6	21.0	7.8	13.2	19.1	9.4	27.6	15.5	4.7	10.6	17.6	6.8
Abril	13.2	25.5	17.6	18.7	9.8	14.8	11.9	12.0	26.2	10.6	15.6	20.5	14.8	29.0	21.0	5.8	14.2	19.0	9.8
Mayo	13.5	24.0	16.3	17.9	11.6	15.8	13.0	13.5	25.9	11.0	14.9	22.2	13.9	31.7	18.3	7.6	15.0	19.2	7.3
Junio	13.9	24.2	16.0	18.0	12.2	19.1	13.2	04.8	26.0	11.2	14.8	20.5	14.4	30.4	20.4	10.0	13.3	19.2	9.5
Julio	13.0	23.9	15.2	17.8	11.6	16.1	13.0	13.5	25.5	10.8	15.2	19.8	14.4	29.4	19.4	7.9	12.5	19.0	8.9
Agosto	13.0	21.2	15.2	16.4	11.6	15.6	12.7	13.3	23.7	10.4	13.3	19.3	14.7	27.0	20.0	8.0	12.2	19.0	9.1
Setiembre	14.0	21.3	16.0	17.1	12.4	15.9	13.7	14.0	22.9	11.6	11.3	19.5	14.5	26.7	18.2	8.7	13.5	14.7	5.9
Octubre	12.6	22.8	15.7	16.8	10.7	15.9	12.9	13.1	23.5	9.2	14.3	18.4	15.5	25.8	21.6	4.9	12.2	19.1	10.5
Noviembre	10.6	18.1	13.4	14.1	8.9	12.6	10.7	10.8	19.7	8.6	11.1	16.1	12.0	23.8	15.6	4.7	12.0	16.9	3.5
Diciembre	7.3	17.3	11.1	11.9	5.9	11.8	8.1	8.2	18.0	5.6	12.4	13.9	9.3	20.5	12.7	2.5	10.0	16.0	6.3
SUMAS.	138.3	251.4	176.1		116.5	182.4	149.0		269.6	109.6	160.0								
MEDIAS	11.5	20.9	14.6	15.6	9.7	15.0	12.4	12.3	22.4	9.1	13.3								

PSICRÓMETRO.

MESES DEL AÑO	Enfriamiento. 7 am.	Enfriamiento. 2 pm.	Enfriamiento. 9 pm.	Enfriamiento. Media.	Enfriamiento. Media mayor.	Enfriamiento. Media menor.	Enfriamiento. Mayor observada.	Enfriamiento. Menor observada.	Tension del vapor. 7 am.	Tension del vapor. 2 pm.	Tension del vapor. 9 pm.	Tension del vapor. Media.	Tension del vapor. Media mayor.	Tension del vapor. Media menor.	Tension del vapor. Mayor observada.	Tension del vapor. Menor observada.	Humedad relativa. 7 am.	Humedad relativa. 2 pm.	Humedad relativa. 9 pm.	Humedad relativa. Media.	Humedad relativa. Media mayor.	Humedad relativa. Media menor.	Humedad relativa. Mayor observada.	Humedad relativa. Menor observada.
Enero	1.4	4.6	2.8	3.0	4.4	1.0	7.0	0.8	6.88	8.13	7.69	7.56	9.10	5.94	11.81	4.84	86	56	71	71	86	56	96	41
Febrero	1.8	6.5	3.3	3.8	6.3	0.2	10.9	0.0	7.03	7.23	8.48	7.57	9.58	3.94	10.66	3.68	97	48	69	62	97	48	100	26
Marzo	2.2	7.2	3.7	4.4	7.7	0.7	12.0	0.1	7.80	8.35	8.76	8.03	9.71	6.73	10.83	5.09	91	42	66	62	91	42	99	24
Abril	3.4	11.3	5.7	6.7	8.9	3.8	13.6	1.7	8.18	7.62	8.43	8.07	10.17	5.77	13.28	6.20	66	36	53	50	66	36	80	20
Mayo	1.9	8.2	3.3	4.4	7.5	0.7	14.8	0.0	10.19	10.24	10.31	10.24	12.30	8.44	13.81	4.01	92	49	70	65	92	49	100	19
Junio	1.7	5.1	2.8	3.2	7.9	0.8	16.7	0.1	10.59	14.66	10.71	11.98	11.99	7.74	14.19	3.70	91	50	75	73	91	50	99	12
Julio	1.4	7.8	2.2	3.8	5.9	0.8	12.0	0.0	10.25	10.69	10.73	10.55	12.21	9.01	13.19	8.44	91	57	78	70	91	57	100	31
Agosto	1.2	5.6	2.5	3.1	6.3	1.7	10.4	0.1	10.47	11.30	10.65	10.80	11.95	8.10	13.50	6.33	84	51	77	74	84	51	99	30
Setiembre	1.6	5.4	2.3	3.1	4.5	1.0	7.2	0.5	10.70	11.64	11.84	11.22	12.86	8.44	14.40	8.35	90	53	79	74	90	53	95	50
Octubre	1.9	6.4	2.8	3.7	5.0	2.2	8.6	0.1	9.34	11.26	10.49	10.36	12.63	8.45	14.61	6.45	82	55	74	69	82	55	99	41
Noviembre	1.9	5.5	2.7	3.3	5.8	1.6	8.7	0.8	7.82	9.01	9.04	8.62	10.88	6.36	11.50	5.00	75	55	74	68	83	55	91	37
Diciembre	1.4	5.5	3.0	3.3	4.4	1.5	7.1	0.5	6.88	8.45	7.80	7.54	9.50	5.38	10.93	5.31	83	54	69	68	84	41	94	44
SUMAS.	21.8	69.0	27.1																					
MEDIAS	1.8	5.9	2.2	3.3					8.89	10.68	10.42	9.82					77	56	79	70				

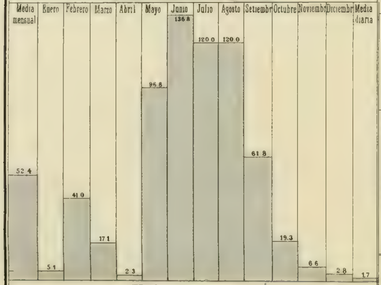
VIENTO

MESES DEL AÑO	Velocidad (0-10) 7 am.	Velocidad 2 pm.	Velocidad 9 pm.	Velocidad Media.	Velocidad Media mayor.	Velocidad Media menor.	Velocidad Mayor observada.	Direccion del 7 am.	Direccion del 2 pm.	Direccion del 9 pm.	Direccion del Media.
Enero	0.7	2.7	0.9	1.4	3.0	0.0	8	WNW	ESE	NW	SE
Febrero	1.1	2.4	2.2	1.9	3.6	0.6	6	WNW	ENE	NW	NW¼N
Marzo	1.0	2.7	1.0	1.5	4.0	0.5	7	W	SE	WNW	WSW
Abril	0.9	2.5	1.4	1.6	3.0	0.8	8	WNW	SE	W	SW
Mayo	0.8	2.5	1.4	1.5	3.0	0.6	6	NNW	ESE	NW	NNW
Junio	1.3	2.9	1.3	1.8	3.3	0.3	5	WNW	NE	N	NNW
Julio	1.5	2.3	1.4	1.7	3.6	0.3	5	NW	ENE	NNW	NNW
Agosto	1.1	2.0	1.6	1.5	3.0	0.6	6	WNW	NE	NW	NNW
Setiembre	1.4	2.2	1.6	1.7	3.3	1.0	5	NW	NE	NW	N
Octubre	1.2	2.4	1.9	1.8	3.3	0.3	6	WNW	ENE	NNW	NNW
Noviembre	1.1	1.9	2.9	1.6	3.3	0.6	6	NW	NNE	NNW	NNW
Diciembre	1.0	1.9	1.6	1.5	3.6	0.6	5	WNW	NE	N	NNW
SUMAS.	14.0	28.0	18.1								
MEDIAS	1.1	2.3	1.5	1.6				WNW	ENE	NNW	NNW

NUBES

MESES DEL AÑO	Cantidad (0-10) 7 am.	Cantidad 2 pm.	Cantidad 9 pm.	Cantidad Media	Cantidad Media mayor.	Cantidad Media menor.	Cantidad Mayor observada.	Direccion del 7 am.	Direccion del 2 pm.	Direccion del 9 pm.	Direccion del Media.	Direccion del Dominante.	Velocidad. 7 am	Velocidad. 2 pm	Velocidad. 9 pm	Velocidad. Media.	Velocidad. Media mayor.	Velocidad. Mayor observada	Dias nublados.	Dias despejados.
Enero	4.8	6.1	3.4	4.7	9.6	0.1	10.0	SW	SW	SW	SW	SW	0.8	1.1	0.0	0.4	2.8	4	6	8
Febrero	4.6	5.8	6.9	5.4	10.0	0.0	10.0	SW	WSW	SW	SW	SW	0.5	0.9	0.6	0.6	1.6	3	10	11
Marzo	3.9	6.8	4.6	5.0	10.0	0.3	10.0	SW	WSW	WNW	WSW	SW	0.4	1.6	0.5	0.8	2.6	4	6	15
Abril	1.5	4.4	2.8	2.9	10.0	0.0	10.0	NE	SW	NW	SW	SW	0.3	1.1	0.4	0.6	2.3	5	1	15
Mayo	4.5	7.7	6.9	6.3	10.0	0.0	10.0	NNW	SW	NE	NW	N	0.5	1.7	0.6	0.9	2.3	3	10	3
Junio	7.0	8.2	8.5	7.9	10.0	0.8	10.0	NE	E	E	E	E	0.7	2.0	1.0	1.2	3.0	4	9	2
Julio	6.2	8.2	8.8	7.7	10.0	3.6	10.0	NE	E	E	E	E	0.9	1.5	1.0	1.1	3.0	4	12	9
Agosto	6.0	7.7	8.2	7.2	10.0	2.0	10.0	NE	ENE	E	ENE	E	1.0	1.9	0.5	1.7	2.0	3	9	3
Setiembre	8.5	8.1	9.7	8.7	10.0	6.3	10.0	NE	ENE	ENE	ENE	NE	1.0	1.9	0.4	1.1	2.0	5	8	0
Octubre	4.5	5.1	4.9	4.8	10.0	0.0	10.0	ENE	ENE	NE	ENE	NE	0.8	0.9	0.5	0.7	2.3	5	4	14
Noviembre	5.6	6.2	5.7	5.0	10.0	0.0	10.0	NE	ENE	NE	NE	E	0.3	1.1	0.5	0.6	3.0	5	11	9
Diciembre	3.9	4.6	3.5	4.0	10.0	0.0	10.0		ESE	S	ESE	S	0.0	0.2	0.4	0.2	1.6	4	4	11
SUMAS.	63.9	78.8	72.9								SW	SW	6.7	15.9	6.[illegible]				90	89
MEDIAS	5.2	6.5	6.0	5.9				NE	ESE	NE	ENE		0.5	1.3	0.5	0.7				

ALTURAS MENSUALES DE LLUVIA COMPARADAS.



1.mm 7 de lluvia corresponde á 1.mm

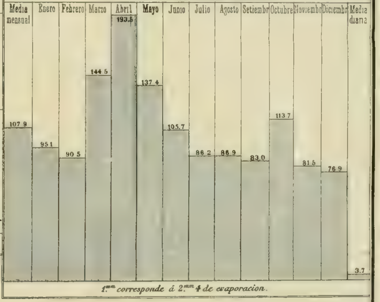
PLUVIÓMETRO. — ATMÓMETRO.

MESES DEL AÑO	Pluviómetro. Altura total.	Altura media.	Altura máxima.	Altura mínima.	Intensidad media.	Intensidad máxima.	Intensidad mínima.	Hora media del principio.	Direccion media.	Direccion dominante.	Dias de lluvia.	Dias en que no llovió.	Atmómetro. Altura total.	Altura media.	Altura máxima.	Altura mínima.
Enero	5.1	0.16	2.5	inapreciable	0.2	3.0	0.1	3.30	W	W	5	26	95.1	3.6	5.0	2.0
Febrero	41.0	1.3	27.6	”	0.6	3.0	0.1	3.52	NNW	NW	11	17	90.5	3.7	6.2	0.8
Marzo	17.1	0.5	7.8	”	0.4	2.0	1.0	3.57	WNW	NW	12	19	144.5	5.8	10.0	1.0
Abril	2.3	0.1	1.9	”	1.6	2.0	1.0	4.47	W	W	4	26	193.5	6.1	10.4	4.9
Mayo	96.8	3.1	23.5	”	2.3	6.0	0.2	3.9	NNW	NW	22	9	137.4	4.4	7.6	1.0
Junio	136.3	4.5	33.3	”	2.1	8.0	0.5	3.58	NE	E	24	6	105.7	3.5	8.2	1.2
Julio	120.0	3.8	21.0	”	1.9	7.0	0.1	3.0	ENE	E	28	3	86.2	2.7	4.9	1.0
Agosto	120.5	4.1	31.3	”	3.0	8.0	0.5	5.18	NE	NNE	21	10	86.9	3.0	4.8	1.9
Setiembre	61.8	2.1	13.0	”	2.1	5.0	0.1	3.40	NNE	N¼NE	19	11	83.0	2.8	3.9	1.5
Octubre	19.3	0.6	5.9	”	1.7	5.0	0.1	4.52	NNE	NE	10	21	113.7	3.6	5.6	2.2
Noviembre	6.6	0.2	2.7	”	0.5	1.0	0.1	4.43	NW	NW	8	22	81.5	2.8	4.9	1.3
Diciembre	2.8	0.09	2.5	”	0.7	2.0	0.1	6.50	N	N	4	27	76.9	2.5	3.5	1.6
SUMAS	629.5	20.52			17.08			52.57		NW	168	197	1294.9	44.0		
MEDIAS	52.4	1.71			1.4			4.24 p.m		NNE			107.9	3.7		

OZONO (0-10) — STORM-GLAS — DIAS DE.....

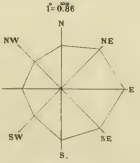
MESES DEL AÑO	Ozono 7 am.	2 pm.	9 pm.	Media.	Media mayor.	Media menor.	Mayor observada.	Menor observada.	Storm-glas Media.	Máxima.	Mínima.	Polvareda.	Arco-Iris.	Brumas.	Halos solares.	Halos lunares.	Relampagueó.	Atmósfera trasparente.	Dias ventosos.	Dias nebulosos.
Enero	3.1	3.8	3.6	3.5	4.3	3.6	5.0	0.0	3.9	5.5	2.0	4	0	8	10	1	2	13	9	17
Febrero	3.9	4.4	4.3	4.2	6.6	3.1	7.0	1.5	8.7	6.0	1.5	4	0	20	2	1	6	15	10	7
Marzo	4.2	5.2	4.4	4.6	7.0	3.6	8.5	2.0	4.6	6.5	2.0	14	3	23	4	3	6	9	16	16
Abril	5.3	6.1	5.1	5.5	7.5	3.6	8.5	2.5	2.0	4.0	1.0	15	0	30	2	1	4	4	11	14
Mayo	4.7	4.8	4.6	4.7	6.6	3.5	7.0	3.0	8.6	6.5	0.5	1	2	15	9	2	20	15	4	19
Junio	3.9	4.6	3.9	4.1	6.0	2.8	7.0	2.0	2.4	3.5	1.0	0	6	6	4	1	19	18	11	19
Julio	3.8	3.9	4.0	3.9	5.0	3.0	5.5	0.5	1.6	3.5	0.3	0	3	0	0	1	24	28	7	19
Agosto	3.8	3.7	3.5	3.6	4.1	2.1	4.5	0.5	1.8	4.0	0.0	4	4	5	3	1	25	8	8	19
Setiembre	3.9	4.2	3.9	4.0	4.5	3.3	5.0	2.0	4.9	8.0	1.2	1	3	4	1	0	17	13	11	[illegible]
Octubre	3.1	4.3	3.7	3.7	4.5	2.6	5.0	1.5	2.5	4.0	1.0	3	1	18	3	0	13	11	8	13
Noviembre	2.8	4.3	3.1	3.4	5.1	1.6	7.0	0.0	3.4	5.0	1.0	0	0	15	0	1	4	3	15	9
Diciembre	1.7	5.8	1.4	2.9	3.3	1.5	5.0	0.0	5.1	6.0	4.5	2	0	16	3	2	1	0	12	5
SUMAS	44.2	55.1	45.5						48.1	62.5	16.0	48	22	160	34	14	141	137	121	178
MEDIAS	3.6	4.5	3.7	3.9					4.0	5.2	1.3									

ALTURAS MENSUALES DE EVAPORACION COMPARADAS.

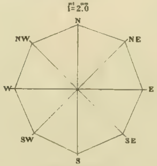


1.mm corresponde á 2.mm 4 de evaporacion.

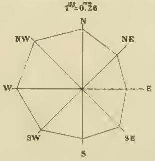
CORRELACION DE LOS VIENTOS CON LOS PRINCIPALES ELEMENTOS METEOROLÓGICOS.



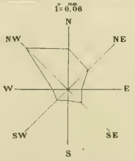
Temperatura.



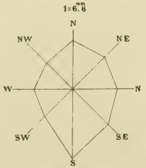
Tension del vapor.



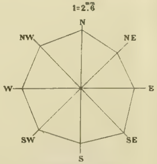
Humedad.



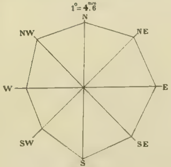
Veces que sopló el viento.



Fuerza del viento.



Cantidad de nubes.



Ozono.

12, 312
Mar. 6. 1890

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo I. — Cuaderno núm. 2.

AGOSTO DE 1887.

SUMARIO.

1. Estudio acerca de la variabilidad de las funciones por Manuel Marroquin y Rivera, socio fundador. (Concluye).
2. Reseña de los trabajos de la Sociedad durante el año de 1886.
3. Ligeras instrucciones para las expediciones científicas por Guillermo G. y Puga, socio fundador.

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse al *Primer Secretario, México, Observatorio Meteorológico Central.*

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1887

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva.

Presidente. Guillermo B. y Puga.
Vicepresidente. Mariano Herrera y Gutierrez.
Primer Secretario. Rafael Aguilar Santillán.
Segundo Secretario. Daniel M. Vélez.
Tesorero. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

Camilo González y Rafael Aguilar Santillán.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Manuel M. Contreras, D. Fernando Ferrari, D. Antonio García y Cubas, D. Ramón Manterola, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. Santiago Ramirez, D. Juan M. Rodriguez, D. José N. Rovirosa, D. Jesús Sánchez, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Capelletti, *Puebla;* D. Vicente Fernandez, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Rafael y D. Francisco Illescas, *Puebla;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto y D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. Pedro Spina, *Saltillo;* D. Miguel Velazquez de Leon, *Hacienda del Pabellón.* En el extranjero, D. Vicente Riva Palacio, *Madrid.*

Socios Corresponsales.

D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Ignacio Elías González, *Chihuahua;* D. Manuel Elías González, *Chihuahua;* D. Enrique Mattern, *Tapachula;* D. Mariano J. Obregón, *Matehuala;* D. Francisco Velarde, *Chihuahua;* D. Alejandro Vallace, *Guaymas.*

Sustituyendo en la (4) el valor dado por la (5), tendremos:

$$\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)=\frac{d^3y}{dx^3}-\frac{d^4y}{dx^4}x-\dots\dots\dots\text{etc.}\dots\dots\dots(6)$$

Sustituyendo en la (3) los valores dados por la (5) y la (6):

$$\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)=\frac{d^2y}{dx^2}-\left(\frac{d^3y}{dx^3}-\frac{d^4y}{dx^4}x-\dots\right)x-\left(\frac{d^4y}{dx^4}-\dots\right)\frac{x^2}{2}-\dots\dots\text{etc.}$$

Haciendo las operaciones indicadas y reduciendo:

$$\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)=\frac{d^2y}{dx^2}-\frac{d^3y}{dx^3}x+\frac{d^4y}{dx^4}\frac{x^2}{2}-\dots\dots\ \text{etc.}\dots\dots(7)$$

Sustituyendo en la ecuación (2) los valores dados por las (5), (6), (7) resultará:

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)=\frac{dy}{dx}-\left(\frac{d^2y}{dx^2}-\frac{d^3y}{dx^3}x+\frac{d^4y}{dx^4}\frac{x^2}{2}-\dots\ \text{etc.}\right)x-\left(\frac{d^3y}{dx^3}-\frac{d^4y}{dx^4}+\dots\dots\right)\frac{x^2}{2}-\left(\frac{d^4y}{dx^4}-\dots\dots\right)\frac{x^3}{6}-\dots\text{etc.}$$

que haciendo las operaciones indicadas y reduciendo, será

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)=\frac{dy}{dx}-\frac{d^2y}{dx^2}x+\frac{d^3y}{dx^3}\frac{x^2}{2}-\frac{d^4y}{dx^4}\frac{x^3}{6}+\dots\dots\ \text{etc.}\dots\dots(8)$$

Por último sustituyendo en la fórmula de Maclaurin, los valores dados por las ecuaciones (5), (6), (7) y (8), obtendremos:

$$y=(y)+\left(\frac{dy}{dx}-\frac{d^2y}{dx^2}x+\frac{d^3y}{dx^3}\frac{x^2}{2}-\frac{d^4y}{dx^4}\frac{x^3}{6}+\dots\dots\dots\right)x+\frac{1}{2}\left(\frac{d^2y}{dx^2}-\frac{d^3y}{dx^3}x+\frac{d^4y}{dx^4}\frac{x^2}{2}-\dots\right)x^2+\frac{1}{6}\left(\frac{d^3y}{dx^3}-\frac{d^4y}{dx^4}x+\dots\right)x^3+\frac{1}{2.\,3.\,4.}\left(\frac{d^4y}{dx^4}-\dots\dots\right)x^4+\dots\dots\text{etc.}$$

que convenientemente simplificada nos dará:

$$y=(y)+\frac{dy}{dx}x-\frac{1}{2}\frac{d^2y}{dx^2}x^2+\frac{1}{6}\frac{d^3y}{dx^3}x^3-\frac{1}{24}\frac{d^4y}{dx^4}x^4+\ldots\ldots\text{etc.}$$

Mas como (y) es independiente de *x* y por lo mismo constante, podemos representarla por C, y tendremos:

$$f(x)=\frac{dy}{dx}x-\frac{1}{2}\frac{d^2y}{dx^2}x^2+\frac{1}{2.3}\frac{d^3y}{dx^3}x^3\ldots\ldots\ldots+C,$$

fórmula que fué encontrada por Bernouilli, y que presta importantísimos servicios, puesto que permite conocer la función de que proviene un coeficiente diferencial dado.

Aplicaciones geométricas del estudio anterior.

Hemos visto ya cómo el coeficiente diferencial se llegaba á conocer, tratándose de una función algebraica, buscando el coeficiente de la primera potencia de *h* en el desarrollo de dicha función que corresponde á un valor $x+h$ de la variable; y vimos también cómo esta regla, tratándose de una función geométrica equivalía á la investigación de la cotangente del ángulo que con el eje de las *y* forma la tangente en un punto cualquiera de la curva que representa la función. Esta regla general nos permite encontrar siempre el coeficiente diferencial que corresponde á una función geométrica dada, pero hay muchos casos en que se puede simplificar la investigación de dicho coeficiente, sin que haya entonces necesidad de buscar la expresión general de la cotangente, bastando para esto recurrir á un artificio general y sencillo. Entremos en algunos detalles.

El objeto general de todos los problemas de la Geometría es buscar unas magnitudes por medio del conocimiento que se tiene de otras, ligadas con las primeras por ciertas relaciones. Las magnitudes desconocidas son, pues, funciones de las conocidas. Si estas últimas son constantes, las primeras también se presentarán como constantes. Así, por ejemplo, el valor $2 \pi r$ de la circunferencia del círculo cuyo radio es r, es una cantidad constante por depender de r que es una cantidad constante para un círculo dado. Pero hay otras que por depender de un elemento variable se presentan bajo una forma capaz de tomar diversos valores para los distintos valores que puedan atribuirse al elemento variable del cual dependen. La longitud del arco de una curva comprendida entre el eje de las y y una ordenada cualquiera, es una magnitud de esta última clase, puesto que además de depender de las magnitudes constantes de las líneas que caracterizan á la curva dada, debe variar con las coordenadas de su extremidad. Las magnitudes de la 1ª clase pueden deducirse de las de las últimas, pues basta para esto atribuir determinado valor á los elementos variables de que dependen. Si suponemos, por ejemplo, el caso de un círculo referido á un diámetro y á la tangente que pasa por su extremidad, y buscamos la expresión de la longitud de un arco comprendido entre el origen y un punto cualquiera de la curva, esta expresión como dijimos, debe depender de las coordenadas de este punto y debe ser por lo mismo una expresión variable, pero si este punto coincide con la otra extremidad del diámetro que sirve de eje de las x, entonces el arco se ha convertido en una semicircunferencia, y su valor dependerá del que tengan las coordenadas de la extremidad del diámetro ($x=2r$, $y=0$), que por ser constantes atribuyen este mismo carácter á la expresión de la longitud de la semicircunferencia. Así, pues, se puede decir que el objeto final de todos los problemas geométricos es la investigación de expresiones de la forma

$$M = f(x\ y, \ldots a, b),$$

siendo x, y, etc., los diversos elementos variables, y representando a, b, etc., las magnitudes constantes que caracterizan á la línea, á la superficie ó al volumen que se considera.

Concretándonos al caso de que la magnitud M dependa solamente de un elemento variable, se ve que si se dan diversos valores á dicho elemento, se pueden considerar estos valores como abscisas á que corresponderían como ordenadas otros tantos valores de M, deducidos de la expresión de esta magnitud, si esta expresión fuere conocida. Construyendo la curva plana que represente geométricamente la función

$$M = f\,(x \ldots . a, b \ldots),$$

la cotangente del ángulo que forme con el eje de las y la tangente en un punto cualquiera de la curva, representará el coeficiente diferencial; pero puesto que la función M es una cantidad desconocida, su representación por medio de una curva no es más que una suposición que nos sirve para conocer cuál sería la expresión geométrica que representaría la ley de la variación, en el supuesto de que dicha hipótesis se realizara. Ahora, para conocer la cotangente del ángulo de dirección de la tangente, no se necesita de ninguna manera tener trazada la curva que representa la función, basta que conozcamos la cotangente del ángulo que forma con el eje de las y una secante cualquiera, lo que se podrá evidentemente obtener partiendo de consideraciones geométricas; y una vez obtenido este valor, su parte independiente de h (que es el incremento dado á la abscisa x para obtener un segundo punto de la secante), será el coeficiente diferencial buscado.

Por medio del conocimiento de este coeficiente se puede llegar al conocimiento de la función, sea comparando este coeficiente con los que provienen de funciones determinadas (y entonces la función primitiva se presenta con una forma definida) ó bien, aplicando la fórmula de Bernouilli, en cuyo caso la magnitud M afecta la forma de una serie de términos que contienen las potencias crecientes de x.

Tal es el procedimiento general por medio del cual se puede llegar al conocimiento de la magnitud M, y por consiguiente á la resolución del problema geométrico que tenía por objeto investigar dicha cantidad; pero según se dijo antes el coeficiente diferencial puede encontrarse en muchos casos por procedimientos más sencillos. Veamos cuál es el fundamento que sirve de base á estos procedimientos.

Podemos suponer producida la magnitud M por un elemento generador sujeto á moverse según determinadas condiciones. Si logramos conocer cuáles son las circunstancias que dependiendo, sea del elemento generador, sea de su movimiento, produzcan la variabilidad del coeficiente diferencial correspondiente á M, y si á partir de un valor cualquiera de x suprimimos estas causas, el elemento generador seguirá engendrando otra magnitud de coeficiente diferencial constante, cuyo valor será el que tenía el coeficiente variable de la magnitud M para el valor de x, que corresponde á la supresión de su variabilidad. Voy á presentar algunos ejemplos.

Consideremos en primer lugar el problema conocido de la cuadratura de las curvas, para el caso de coordenadas rectangulares. Podemos suponer engendrada la superficie limitada por los ejes, la curva y una ordenada cualquiera, por el movimiento de una recta que teniendo constantemente apoyada una de sus extremidades sobre el eje de las x, y la otra sobre la curva, se moviera paralelamente á sí misma. Con el objeto de averiguar cuáles son las causas que producen la variabilidad del coeficiente diferencial de la superficie considerada como una función de la abscisa, veamos cuál sería la forma geométrica que correspondería al caso de que la recta engendrara una superficie cuyo coeficiente diferencial fuera constante. Esta superficie debe tener algebraicamente la forma que corresponde á las variables que tienen coeficiente diferencial constante, forma que como sabemos es

$$y = C + a x.$$

Representando á la superficie por S, sustituyendo á y por esta letra, y recordando además que C es el valor de la variable que corresponde á $x=0$, lo que en nuestro caso podemos representar por la notación S, tendremos:

$$S = S_0 + a x^0$$

fórmula que, si convenimos en contar las superficies á partir del valor $x=0$, se convertirá en la siguiente:

$$S = a x.$$

Esta superficie es evidentemente la de un rectángulo que tuviera una altura constante representada por *a*, y una base variable representada por *x*.

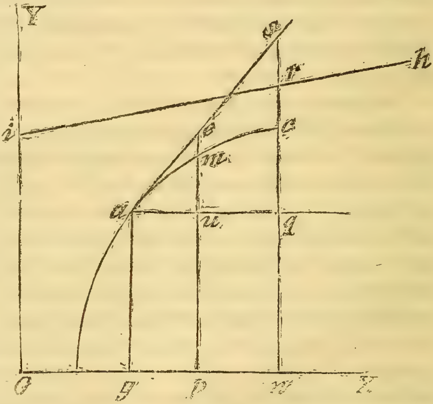


Figura 1.

Si la superficie estuviera limitada por una curva cualquiera, tal como *a c* (fig. 1), tendría un coeficiente diferencial variable, y para descubrir las causas que producen esta variabilidad de $\frac{dS}{dx}$ lo más natural es comparar esta superficie con la que está limitada por una paralela al eje de las *x*, que como acabamos de ver, es la representación geométrica de las superficies cuyo coeficiente diferencial es constante. El más ligero examen basta para comprender que la diferencia consiste en que, aun cuando las dos superficies pueden igualmente ser engendradas por el movimiento de una ordenada, en el primer caso esta línea cambia continuamente de magnitud, en tanto que en el segundo conserva un tamaño constante: de manera que podemos decir que la variabilidad de y es la causa de la variabilidad de $\frac{dS}{dx}$. Si pues, suponemos que á partir de un valor cualquiera de x, tal como O g, la ordenada correspondiente á g permanezca constante, esta línea seguirá describiendo en su movimiento una superficie comprendida entre el eje de las x y una paralela $a\ q$, que tendrá un coeficiente diferencial constante, cuyo valor será el que tenía el coeficiente diferencial variable para $x = O\,g$ que corresponde á la supresión de su variabilidad. Ahora bien, este valor constante de $\frac{dS}{dx}$ es como vemos el de la altura $a\ g$ que representa una ordenada cualquiera de la curva, de manera que tendremos:

$$\frac{dS}{dx} = y.$$

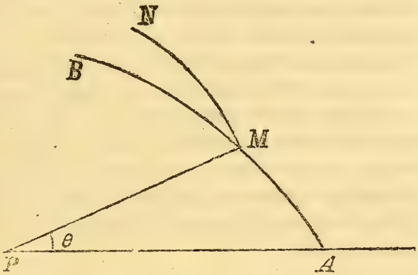


Figura 2.

Veamos ahora cómo se resolvería este problema en el caso de coordenadas polares. Entonces, la superficie limitada por la curva, el eje polar PA, (fig. 2) y un radio vector cualquiera, es una función del ángulo polar θ, y puede suponerse engendrada por el movimiento de una línea que girase al derredor del polo cambiando continuamente de magnitud. Esta superficie en el caso general de que estuviera limitada por una curva cualquiera sería una función de coeficiente diferencial variable. En el caso de que el coeficiente diferencial fuera constante debe estar representada algebraicamente por una expresión tal como

$$S = a\,\theta,$$

pues podemos suprimir la constante que figura en la expresión general de las variables de coeficiente diferencial constante, suponiendo que la superficie y θ sean nulas á la vez. Esta fórmula corresponde evidentemente al caso de un círculo cuyo centro esté en el polo, pues como es fácil ver la superficie comprendida entre el eje polar y un radio cualquiera tiene entonces por valor

$$S = \tfrac{1}{2} r^2 \theta$$

siendo $\frac{1}{2} r^2$ el valor del coeficiente diferencial.

Tanto en este caso, como en el de una curva cualquiera, la superficie puede suponerse engendrada por el movimiento de un radio vector al rededor del polo; pero en el caso de un círculo cuyo centro sea el polo, el radio vector conserva un tamaño constante, en tanto que en el caso general cambia continuamente de magnitud. Luego la variabilidad de r es la causa que produce la variabilidad del valor general de $\frac{dS}{d\theta}$ que corresponde á la función S. Si suponemos que á partir de un valor cualquiera *P M* (fig. 2), del radio vector cese de existir esta causa, dicho radio vector seguirá engendrando la superficie de un círculo cuyo coeficiente diferencial constante, tendrá por valor $\frac{1}{2} r^2$. Este mismo valor es el que corresponde al coeficiente diferencial de la superficie limitada por la curva *A M B*: de manera que tendremos:

$$\frac{d\,S}{d\,\theta} = \frac{1}{2} r^2.$$

Pasemos ahora á estudiar el problema de la rectificación de las curvas. En el caso de coordenadas rectangulares, se ve que la longitud de un arco cualquiera de curva es una función de x, siendo x la abscisa de la extremidad del arco, y suponiendo que este se cuente á partir del punto en que la curva corte al eje de las y, de manera que tendremos:

$$L = f(x).$$

designando L la longitud del arco. En el caso en que L sea una función de coeficiente diferencial constante debe tener por expresión

$$L = v\,x,$$

suprimiendo la constante C como puede siempre hacerse.

Esta fórmula corresponde evidentemente al caso de una línea recta, pues como se ve por la figura 1, la longitud de una porción cualquiera *i r* de la recta *i h* es proporcional á la abscisa *O n* de su extremidad, por tenerse la relación

$$i\,r = \frac{o\,n}{\cos \alpha} = \frac{x}{\cos \alpha} = \sec \alpha\, x,$$

llamando α al ángulo formado por la recta con el eje de las x. Tanto una línea recta como una curva pueden suponerse originadas por el movimiento de un punto, pero en el caso de la recta, el punto generador conserva una dirección constante, mientras que en el caso de la curva, el punto generador cambia continuamente de dirección: luego esta circunstancia es la que produce la variabilidad del coeficiente diferencial de la longitud del arco considerado como una función de la abscisa. De manera que si suponemos que llegado el generador de una curva *ac* al punto *a* desaparezca esta causa, dicho punto generador seguirá moviéndose según la tangente *as;* es decir, que la función del coeficiente diferencial variable se habrá convertido en la función de coeficiente diferencial constante. El valor de este coeficiente constante está expresado por la secante del ángulo que la tangente forma con el eje de las x. Lo único que nos queda es conocer esta secante. Ahora bien la tangente de ese mismo ángulo tiene por valor

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{dy}{dx}$$

de donde se deduce

$$\frac{dL}{dx} = \sec \alpha = \sqrt{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}$$

Vamos ahora á ocuparnos de buscar la expresión general del coeficiente diferencial que corresponde al volumen de un sólido de revolución, considerado como una función de x.

Comencemos primero por investigar la forma algebraica que exprese un volumen de revolución cuyo coeficiente diferencial sea constante.

Esta forma como sabemos es:

$$V = a\,x,$$

que como fácilmente se ve, corresponde á un cilindro circular cuya base constante es a y cuya altura variable está expresada por x. Este sólido puede ser engendrado por un círculo cuya superficie es a y que se moviera paralelamente á sí mismo de manera que su centro se desalojara sobre una recta perpendicular á su plano, recta que es el eje de las x.

En el caso de un sólido de revolución cualquiera, tal como el que fuera engendrado por una curva $a\ c$ que girara al derredor del eje de las x, podemos también suponer que dicho sólido sea engendrado por un círculo que se moviera paralelamente á sí mismo, de modo que su centro permaneciera siempre sobre el eje de las x, y cuyo radio fuera tomando sucesivamente magnitudes iguales á las ordenadas de la curva $a\ c$.

La diferencia que hay entre este caso general y el de un cilindro, es que en este último el círculo generador conserva un tamaño constante, mientras que en el primero el círculo generador varía continuamente de magnitud; así es que para hacer constante el coeficiente diferencial á partir de un valor cualquiera de x, bastará suponer que á partir de este valor el círculo generador cese de variar en su superficie.

Este círculo de superficie constante seguirá engendrando un cilindro que en el caso de la figura 1, sería producido por la recta $a\ q$ girando al derredor de O X, si $o\ g$ representa el valor de x para el cual suponemos que el radio $a\ g$ del círculo generador permanezca constante.

El coeficiente diferencial del volumen de este cilindro está expresado por el coeficiente *a* de la expresión

$$V = a\,x,$$

y esta letra representa, como ya se dijo, la superficie del círculo generador.

Así es que se tiene para el caso general:

$$\frac{dv}{dx} = \pi\, y^2$$

si designamos por *y* la ordenada *a g* de la curva que corresponde á una abscisa cualquiera *O g*.

RESEÑA

De los trabajos de la Sociedad durante el año de 1886, leida en la sesión del 30 de Enero de 1887 por Rafael Aguilar Santillán, primer secretario.

Cumpliendo con una prescripción de nuestro reglamento, tengo la honra de presentar una breve relación de los principales trabajos de la Sociedad, verificados en el período transcurrido de Diciembre de 1885 á Diciembre próximo pasado.

Sesiones celebradas y trabajos presentados.—Durante el año se han verificado con regularidad las sesiones que marca el reglamento y en ellas los socios han leido sus trabajos reglamentarios y otros extraordinarios.

Los reglamentarios leidos fueron los siguientes:

Estudio acerca de la cantaridina por Daniel M. Velez.—Enero 31.

La temperatura y la lluvia en la República durante el año de 1885 por Rafael Aguilar Santillán.—Enero 31.

Estudio sobre las nubes y predicción del tiempo por medio de su observación por Guillermo B. y Puga.—Febrero 28.

Histología y Fisiología de los órganos nutritivos y reproductores de las plantas por Agapito Solórzano y Solchaga. — Junio 27.

Aplicación del microscopio al estudio de los minerales por R. Aguilar.—Agosto 29.

Análisis inmediato de las substancias orgánicas por Juan B. Calderón.—Septiembre 26.

Los trabajos extraordinarios presentados fueron:

Dictamen acerca de los Apuntes para el estudio de las lluvias de R. Aguilar por G. B. y Puga.—Diciembre 20 de 1885.

Ligeras instrucciones para la conservación de los ejemplares de historia natural por Daniel M. Vélez.—Enero 31.

Reseña de una exploración hecha por el Norte del Valle de México por G. B. y Puga.—Marzo 28.

Temporal de los días 23, 24 y 25 de Julio de 1885, por R. Aguilar.—Mayo 30.

Alturas del Valle determinadas por G. B. y Puga.—Mayo 30.

Observaciones meteorológicas hechas en varios puntos de la República durante los años de 1883, 84 y 85. Cuadros formados por R. Aguilar.—Junio 27.

Memoria acerca de un caso de linfangitis gangrenosa por A. Solórzano.—Agosto 29.

La tempestad del 1º de Agosto de 1886 por G. B. y Puga. —Agosto 29.

En resumen: en el período á que se refiere esta Reseña se presentaron seis trabajos reglamentarios y ocho extraordinarios, que, unidos á los que se tienen desde el establecimiento de la Sociedad, son, catorce reglamentarios y veintisiete extraordinarios. El Sr. Dr. D. Nicolás Leon, Director del Museo Michoacano en Morelia, Socio honorario corresponsal en dicha ciudad, se sirvió dedicar á la Sociedad un trabajo titulado: "Apuntes para la historia de la Medicina en Michoacán," del cual remitió varios ejemplares impresos, de los que uno se depositó en la Biblioteca y los otros se distribuyeron entre algunos socios.

El Sr. Socio honorario corresponsal en Guadalajara Dr. R. G. Flores, envió una ligera descripción de un caso de *Nœrvus maternus* con una fotografía.

Las excursiones hechas por varios socios en el Valle de México y fuera de él, han sido objeto de varias Memorias presentadas, que contienen todos los datos y observaciones tomadas en ellas. Los socios en las excursiones se han ocupado de la determinación de la ley del decrecimiento de la temperatura y del cálculo de las alturas de muchos puntos del Valle por medio de nivelaciones barométricas y topográficas. Aunque en la Reseña relativa al año de 1885 constan algunas de esas alturas, inserto en seguida una lista de todas las que han determinado hasta fines de 1886 los socios que se expresan. Dichas alturas deben considerarse sobre la ciudad de México.

Tepeyac	40$^{\text{m}}$ 0	Puga y Aguilar.
Risco	51. 2	„
Gachupines	70. 0	„ y Aguilar.
Tizapán	141. 9	„ y Solórzano.
Cerro Gordo	205. 6	„
Guerrero	207. 9	„ y Aguilar.
Tenayo	273. 1	„
Sta. Isabel	327. 0	„ Vélez y Aguilar.
La Caldera	399. 6	„ y Marroquín.
Petlalcatl (Pico N.)	388. 0	„
„ (idem S.)	426. 1	„
Chiquihuite	463. 0	„ Vélez y Aguilar.
La Magdalena	691. 3	Bárcena y Puga.
Ajusco	1,545. 5	Puga y Aguilar.

Todos los datos y observaciones tomadas en las referidas exploraciones se publicarán con extensión, pues se tienen muy interesantes acerca de la fauna, flora, geología, clima y topografía de los terrenos explorados. Las excursiones científicas han sido una de las principales atenciones y objetos de la Sociedad, á la que me permito llamar la atención para que estudie un buen método de organización de las referidas excursiones, á fin de que se obtengan mejores resultados y se verifiquen con más regularidad y en mayor número que las que hasta ahora se han efectuado. La falta de recursos pecuniarios no ha permitido verificar las excursiones en mayor escala, pues no ha contado la Sociedad más que con las cuotas mensuales de los socios de número, y esas se han destinado á la impresión de los trabajos y á otros gastos indispensables.

Socios nombrados.—Durante el año han ingresado como socios de número los Sres. Francisco Barradas, Juan B. Calderón, Camilo González y Mariano Herrera y Gutiérrez que ocuparon las vacantes que el reglamento señala. El reglamento que la comisión respectiva presentará, establece otro cierto número de plazas las que serán cubiertas por personas que satisfagan por completo á las condiciones para el ingreso de socios de número.

Los socios honorarios y corresponsales constan en la lista siguiente:

Socios honorarios.—D. Mariano Bárcena, D. Alfonso Herrera (Presidente Honorario), D. Ramón Manterola, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Miguel Pérez, D. José N. Rovirosa, D. Jesús Sánchez y D. Manuel M. Villada.

Socios honorarios corresponsales.—D. Gregorio Barroeta (San Luis Potosí), D. José A. Bonilla (Zacatecas), D. Enrique Cappelletti (Puebla), D. Vicente Fernández (Guanajuato), D. Reyes G. Flores (Guadalajara), D. Benigno González (Puebla), D. Mariano Leal (Leon), D. Nicolás Leon (Morelia), D. Pedro Spina (Saltillo). En el extranjero D. Vicente Riva Palacio, Madrid.

Socios corresponsales.—D. J. Marín Alvarez (Acámbaro), D. Ignacio Elías González (Chihuahua), D. Manuel Elías González (Chihuahua), D. Enrique Mattern (Tapachula), D. Mariano J. Obregón (Matehuala), D. Francisco Velarde (Chihuahua) y D. Alejandro Wallace (Guaymas).

Publicación de los trabajos de la Sociedad y relaciones establecidas.—La Sociedad acordó la publicación de sus trabajos en volúmenes titulados "Memorias," las que aparecerán por cuadernos á los cuales hasta ahora no ha sido posible asignarles periodicidad en su publicación por tener que hacerlo conforme haya recursos. Salió á luz en Octubre el cuaderno primero conteniendo: la Memoria relativa al ozono por el que subscribe, el Estudio acerca de la variabilidad de las funciones por el socio Marroquín y un cuadro de las observaciones meteorológicas que efectuó el socio Puga el año de 1883, del cual hizo una donación de doscientos ejemplares el señor socio honorario D. Miguel Pérez. En los siguientes cuadernos continuarán publicándose los trabajos reglamentarios, en seguida los extraordinarios y los presentados por los socios honorarios y cerresponsales. La comision de publicaciones, formada por los socios Solórzano y el que subscribe, ha tropezado con muchas dificultades, pues ha tenido que arreglarse á disponer de los fondos que quedan, después de hacer los gastos de secretaría y otros que es imposible suprimir. Muy provechoso sería á la Sociedad conseguir del Supremo Gobierno que en cualquiera de sus imprentas se hiciera la publicación de las Memorias, pues entonces podría atender á la compra de libros é instrumentos, arreglo de sus gabinetes, gastos de excursiones y otros varios que serían de mucha utilidad. Una de las faltas que más se hace sentir es la de un local amplio y apropiado para su biblioteca y gabinetes, que hasta ahora han estado repartidos entre los socios que los tienen á su cargo. La comisión de publicaciones ha querido dar á conocer los trabajos de la Sociedad y al efecto los cuadernos se han repartido á muchas Sociedades, Institutos, etc., nacionales y extranjeros, para establecer el cambio de sus publicaciones. Los cuadernos se han distribuido á los socios honorarios y corresponsales y á las siguientes Sociedades, Academias é Institutos científicos:

En el país.

Aguascalientes. Instituto Científico y Literario.— *Córdoba.* Colegio Preparatorio.— *Chapultepec.* Colegio Militar.— *Dolores Hidalgo.* Biblioteca de la Casa de Hidalgo.— *Guadalajara.* Biblioteca del Estado. Sociedad de Ingenieros de Jalisco.— *Guanajuato.* Colegio del Estado. "El Porvenir." Sociedad Médico-Farmacéutica.— *Leon.* Observatorio Meteorológico de la Escuela Secundaria.— *Matehuala.* Biblioteca Pública.— *Mazatlán.*

Observatorio Astronómico y Meteorológico.—*México.* Academia Nacional de Medicina. Archivo General de la Nación. Asociación de Ingenieros y Arquitectos. Asociación Médica "Pedro Escobedo." Biblioteca Nacional. Dirección General de Estadística. Escuelas de Artes y Oficios, de Bellas Artes, de Ingenieros, de Medicina, Preparatoria y Normal. Liceo Mexicano. Museo Nacional. Observatorio Meteorológico Central. Secretaría de Fomento. Secretaría de Justicia é Instrucción Pública. Sociedades Agrícola, Farmacéutica, Filoiátrica, de Geografía y Estadística, de Historia Natural y de Minería. "El Economista Mexicano." "La Escuela de Medicina." "El Minero Mexicano." "La Reforma Médica." "Revista Agrícola." "Revista Latino-Americana." "La Voz de Hipócrates."—*Morelia.* Biblioteca del Colegio de San Nicolás. Biblioteca del Estado. Escuela de Artes y Oficios. Museo Michoacano. Seminario Conciliar.—*Orizaba.* Colegio Preparatorio. Sociedad "Sánchez Oropeza".—*Pachuca.* Escuela Práctica de Minas.—*Puebla.* Biblioteca del Estado. Colegio del Corazón de Jesús. Escuela de Artes y Oficios. Observatorio del Colegio del Estado. Servicio Meteorológico del Estado (Sección de Estadística del Ministerio de Fomento). Seminario Conciliar. Sociedad Médica "Miguel Jimenez."—*Saltillo.* Colegio de San Juan Nepomuceno.—*San Jacinto.* Escuela de Agricultura y Veterinaria.—*San Luis Potosí.* Instituto Científico y Literario.—*Tacubaya.* Museo de la Comisión Geográfico-Exploradora. Observatorio Astronómico Nacional.—*Tamazunchale.* Biblioteca pública.—*Toluca.* Observatorio Meteorológico del Instituto del Estado.—*Veracruz.* Biblioteca del Pueblo. Biblioteca Pública.—*Zacatecas.* Observatorio Astronómico y Meteorológico.

En el extranjero.

ALEMANIA.—*Berlin.* Chemische Gesellschaft. Phisikalische Gesellschaft. Zoologische Gesellschaft .K. Academie der Wissenschaften.—*Bonn.* Naturwissenschaftliche Verein.—*Braun-*

schweig. Verein für Naturwissenschaften.— *Chemnitz.* Meteorologische Institut. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — *Dresden.* Naturwissenschaftliche Gesellschaft "Isis.". — *Hamburg.* Deutsche Seewarte. Geographische Gesellschaft.—*Leipzig.* Astronomische Gesellschaft. Naturforschenden Gesellschaft. K. Säch. Gesellschaft der Wissenschaften. Verein für Erdkunde.— *München.* Geographische Gesellschaft. Meteorologische Central Station. K. Akademie der Wissenschaften.—*Strasbourg.* Société des Sciences Naturelles.

ARGELIA.—*Alger.* Société des Sciences Physiques, Naturelles et Climatologique de L'Algérie.

ARGENTINA. — *Buenos Aires.* Biblioteca Nacional. Bulletin mensuel de Démographie. Círculo Médico Argentino. Departamento Nacional de Agricultura. Instituto Geográfico Argentino. Museo Nacional. Oficina de Estadística Nacional. Revista Argentina de Ciencias Médicas. Revista Científica y Literaria. Revista del Centro Boliviano. Sociedades: Científica, Entomológica, Geográfica, Rural y Zoológica. — *Córdoba.* Academia N. de Ciencias. Oficina Meteorológica Argentina. Universidad.— *La Plata.* Observatorio Astronómico.

AUSTRIA.—*Wien.* K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft. K. Akademie der Wissenschaften.

BÉLGICA.—*Anvers.* Société R. de Zoologie.—*Bruxelles.* Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts. Musée R. d'Histoire Naturelle. Observatoire Royal. Sociétés: de Botanique, de Géographie, de Microscopie, Malacologique et Scientifique. — *Dinant.* Société des Naturalistes Dinantais. — *Gand.* Société d'Histoire Naturelle. — *Liège.* Sociétés: des Sciences Naturelles, Géologique et R. des Sciences .— *Louvain.* Université Catholique.

BOLIVIA. — *Chuquisaca.* Biblioteca Nacional. Universidad.

BRASIL. — *Ouro Preto.* Escola de Minas. — *Rio de Janeiro.* Bibliotheca Nacional. Imperial Instituto Fluminense de Agricultura. Imperial Observatorio. Instituto Brazileiro de Sciencias Physicas. Instituto Historico, Geographico e Ethnographico. Instituto Polytechnico Brazileiro. Jardim Botanico. Museu Nacional. Revista de Engenharia. Revista Marítima Brazileira. Revista Philotechnica. Sociedade de Geographia.—*Porto Calvo* Instituto Archeologico e Geographico Alagoano.

CANADA.—*Montreal.* Natural History Society.—*Ottawa.* Geological and Natural History Survey of Canada. R. Soc. of Canada.—*Toronto.* Canadian Institut.

COLOMBIA.—*Bogótá.* Anales de la Instrucción Pública. Biblioteca Nacional. Museo Nacional. Observatorio Astronómico. Sociedad de Naturalistas Colombianos.

COSTA RICA.—*San José.* Biblioteca Nacional. "La Enseñanza." Oficina de depósito y canje de publicaciones. Sección de Estadística del Ministerio de Fomento.

CUBA.—*Habana.* Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales. Observatorio del Real Colegio de Belen.

CHILE.—*Santiago.* Boletín de Medicina. Biblioteca Nacional. Museo Nacional. Observatorio Nacional. Oficina Hidrográfica. Sociedades: de Agricultura, Científica Alemana, de Farmacia y de Historia Natural. Universidad.

CHINA.—*Shanghai.* R. Asiatic Society. *Zi-ka-wey.* Observatoire Magnétique et Météorologique.

ECUADOR.—*Quito.* Biblioteca Nacional. Observatorio Astrónómico del Colegio Nacional. Universidad.

EGIPTO.—*Cairo.* Institut Egyptien. Société Khédivial de Géographie.

ESPAÑA.—*Barcelona.* Crónica Científica. R. Academia de Ciencias Naturales y Artes.—*Córdova.* Academia de Ciencias Exactas.—*Madrid.* Academia especial de Ingenieros. Observatorio Real. Instituto Geográfico y Estadístico. R. Academia de Ciencias. Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería. Sociedad Española de Historia Natural. Sociedad Geográfica. Comisión del Mapa Geológico.—*San Fernando.* Instituto y Observatorio de Marina.

ESTADOS-UNIDOS.—*Ann Arbor.* American Meteorological Journal. *Baltimore.* American Chemical Journal. Johns Hopkins University.—*Beloit.* Astronomical Observatory of the College.—*Boston.* Society of Natural History.—*Buffalo.* Society of Natural History.—*Chicago.* Astronomical Society.—*Cincinnati.* Society of Natural History.—*Davenport.* Academy of Natural Sciences.—*Madison.* Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.—*Minneapolis,* Geological and Natural History Survey of Minnesota.—*New Haven.* Connecticut Academy of Arts and Sciences.—*New York.* Chemical, Meteorological and Microscopical Societies.—*Philadelphia.* Academy of Natural Sciences. Entomological and Philosophical Societies.—*Salem.* American Association for the advancement of science.—*San Francisco.* California Academy of Sciences.—*Washington.* Signal Office. Smithsonian Institution.

FILIPINAS.—*Manila.* Observatorio Meteorológico.

FRANCIA.—Académies des Sciences de: Amiens, Besançon, Bordeaux, Caen, Chambéry, Dijon, Lyon, Marseille, Monpellier, Orléans, Rouen et Toulouse.—*Bayonne.* Société des Sciences et Arts.—*Béziers.* Société d'Etudes des Siences Naturelles.—*Bordeaux.* Observatoire. Société des Sciences Physiques et Naturelles.—*Cherbourg.* Société Nationale des Sciences Naturelles.—*Limoges.* Commission Météorologique de la Haute-Vienne.—*Lyon.* Association Lyonnaise des Amis des Sciences Naturelles. Commission Météorologique du Rhône. Société Botanique.—*Marseille.* Observatoire. Société d'Etude des Sciences Naturelles.—*Nancy.* Société des Sciences.—*Paris.* Annales du Génie Civil. Association Française pour l'avancement des sciences. Association Scientifique de France. Bibliothèque Nationale. Bureau Central Météorologique. Bureau des Longitudes. Feuille des Jeunes Naturalistes. Sociétés: Botanique, Chimique, Entomologique, Géographique, Géologique, des Ingénieurs Civils, Mathématique, Météorologique, Minéralogique, Pharmaceutique, Philomatique, Physique, Polytechnique et Zoologique.—*Rouen.* Société des Amis des Sciences Naturelles.—*Toulouse.* Observatoire. Société d'Histoire Naturelle. Société des Sciences Physiques et Naturelles.

GUATEMALA.— Blblioteca Nacional. Instituto Nacional. Sección de Estadística del Ministerio de Fomento.

HOLANDA.— *Amsterdam.* K. Akademie van Wetenschappen. — *Harlem.* Bureau Scientifique Central Neerlandais. — *Luxembourg.* Institut Luxembourgeois.

INDIA. — *Bombay.* R. Asiatic Society. — *Calcutta.* Medical and Physical Society. Geological Society of India. Asiatic Society of Bengal.

INGLATERRA. — *Bristol.* Microscopical and Naturalist's Societies.— *Cambridge.* Phylosophical Society.— *Dublin.* R. Geological Society of Ireland. R. Irish Academy.— *Edinburgh.* Royal, Geological and Physical Societies.— *Glasgow.* Natural History, Geological and Phylosophical Societies.— *Leeds.* Geological and Politechnical Society of the West Riding of Yorkshire.— *London.* Astronomical, Botanical, Chemical, Entomological, Linnean, Mathematical, Meteorological, Microscopical and Zoological Societies. Symons's Monthly Meteorogical Magazine.— *Oxford.* University Entomological Society.— *Stonyhurst.* College Observatory.

ITALIA. — *Bergamo.* Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti.— *Bologna.* Accademia delle Scienze dell' Instituto.— *Catania.* Accademia Gioenia di Scienze Naturali. — *Firenze.* Società Entomologica Italiana.— *Genova.* Accademia delle Scienze, Lettere ed Arti. — Museo Civico di Storia Naturali. — *Milano.* Accademia Scientifico-Litteraria. Società Italiana di Scienze Naturali. R. Instituto Lombardo di Scienze e Lettere. — *Modena.* R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti. Società dei Naturalisti.— *Moncalieri.* Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.— *Napoli.* R. Academia delle Scienze e Belle-Lettere. R. Accademia di Scienze Fisiche e Matematici. — *Padova.* R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti. Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali. — *Palermo.* Accademia Palermitana di Scienze e Lettere.— *Pisa.* Società Malacologica Italiana. Società Toscana di Science Naturali.— *Roma.* Instituto Scientifico della R. Università. Osservatorio dell Collegio Romano. R. Accademia dei Lincei. Società Geografica Italiana. Società Italiana delle Scienze. Ufficio Centrale di Meteorologia.—*Torino.* Società Meteorologica Italiana. Accademia Reale delle Scienze. Direzione del Cosmos.—*Venezia.* R. Institnto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali.—*Verona.* Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio.

JAPON.—*Tokio.* Seismological Society of Japan.

NUEVA GALES DEL SUR (AUSTRALIA).—*Sydney.* Geografical Institute. Government Observatory. Royal Society.

PERÚ.—*Lima.* Biblioteca Nacional. Cuerpo de Ingenieros del Perú. Sociedad "Amantes de la Ciencia." Escuela de Minas.

PORTUGAL.—*Coimbra.* Observatorio Magnetico e Meteorologico da Universidade.—*Lisboa.* Academia R. das Sciencias. Associaçao dos Engenheiros Civis Portuguezes. Escola Polytechnica. Observatorio do Infante D. Luiz. R. Associaçao dos Architectos e Archeologos Portuguezes. Sociedade de Geographia.

RUSIA.—*Moscou.* Société Imperiale des Naturalistes.—*St. Petersburg.* Comité Géologique. Impérial Mineralogical Society.

SANTO DOMINGO.—Revista Científica.

SAN SALVADOR.—Boletín de Agricultura.

SUECIA.—*Upsal.* Observatoire Météorologique de l'Université Impériale.—*Stockholm.* Académie Royale des Sciences.

SUIZA.—*Basel.* Naturforschenden Gesellschaft.—*Bern.* Société des Sciences Naturelles. Schweizerische Entomologische Gesellschaft.—*Genève.* Archives des Sciences Physiques et Naturelles. Société de Physique et d'Histoire Naturelle.—*Fribourg.* Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles. *Lausanne.* Société Vaudoise des Sciences Naturelles.—*Neufchatel.* Société des Sciences Naturelles.—*Zürich.* Société des Sciences Physiques et Naturelles.

URUGUAY.—*Montevideo.* Ateneo del Uruguay. Gaceta de Medicina y Farmacia. Observatorio Meteorológico del Colegio Pío de Villa Colón. Sociedad de Ciencias y Artes.

VENEZUELA.—*Caracas.* Gaceta Científica. El Ensayo Médico. La Unión Médica.

VICTORIA (AUSTRALIA).—*Melbourne.* Observatory. Natural History Society. Royal Society.

Colecciones de Historia Natural y trabajos de los socios que las tienen á su cargo.—Estas han continuado aumentando con las donaciones de los socios de número y corresponsales, y con los ejemplares que se han recogido en las excursiones organizadas por la Sociedad y en las particulares de varios socios. Los encargados de las secciones han clasificado algunos ejemplares y se han ocupado del arreglo de los que han ido ingresando durante el año. La colección zoológica, que está á cargo del socio Daniel M. Vélez, ha tenido un regular aumento de ejemplares. Se han mandado construir cajas especiales para los insectos, pero aún hay muchos ejemplares que no las tienen á propósito, y muy conveniente sería que tan luego como se pudiera se hicieran las necesarias, así como que se procurara la adquisición de gran número de frascos para colocar por separado los ejemplares de serpientes, víboras y otros reptiles. El socio Vélez ha emprendido como estudio particular de su sección el de la *cantaridina,* especialmente de la procedente de especies mexicanas. Acerca de este asunto presentó una Memoria en la sesión del 31 de Enero, á la cual añadirá los resultados que posteriormente ha obtenido. Entre algunos de los ejemplares remitidos por los Sres. socios González, de Chihuahua, se encontraron al parecer varias especies nuevas de coleópteros, cuya clasificación está pendiente.

La colección de plantas ha estado desde Agosto á cargo del socio Juan B. Calderón, quien ha clasificado multitud de ellas que no lo estaban é hizo una donación de regular número de plantas. Los herbarios existentes no llenan por completo las exigencias para el mejor arreglo y conservación de las plantas, por lo que es de desearse que la Sociedad mande construir los apropiados, así como que se fije en dar mayor impulso á esta sección, pues no ha habido el aumento de ejemplares que han tenido la zoológica y la mineralógica.

Esta última continúa á cargo del que subscribe y ha tenido durante el año un aumento muy considerable, al grado de que ya es imposible colocar con propiedad en la gradería existente multitud de ejemplares que se han arreglado por separado en cajones. El encargado de esta seccion ha analizado y clasificado varios ejemplares de minerales y rocas, y se ha ocupado de su estudio en el microscopio, sobre todo de los procedentes de la República. En la Memoria que leyó en la sesión del 29 de Agosto hace una relación de este trabajo y de los resultados obtenidos. El Sr. Mariano J. Obregón regaló una colección de rocas y fósiles, de los cuales hay algunos notables procedentes del Estado de Aguascalientes. El socio Puga en la exploración que hizo durante los meses de Diciembre de 1885 y Enero de 1886 por el Norte del Valle, se ocupó en coleccionar de preferencia minerales y rocas y cedió á la Sociedad una numerosa colección, que da por sí sola idea de la formación geológica de esos terrenos. El mismo socio coleccionó rocas y fósiles durante la práctica de geología, que los alumnos de la Escuela de Agricultura hicieron bajo su dirección el mes pasado, en varias localidades del Estado de Veracruz.

Observaciones meteorológicas y estudios diversos.—Al terminar el año de 1885 suspendió el socio Puga las observaciones meteorológicas que practicaba, por causas ajenas á su voluntad; pero el socio Vélez continuó en Enero del pasado haciendo las mismas observaciones, siguiendo iguales métodos, las mismas horas y con instrumentos perfectamente rectificados. Los instrumentos usados son: Barómetro de Fortin (Green), Psicrómetro y termómetros de máxima y mínima (Negretti y Zambra), Atmómetro y Anemoscopio, los cuales se hallan instalados convenientemente.

Aunque el socio Puga no ha continuado las mismas observaciones generales, se ha dedicado al estudio de las nubes y la memoria que presentó relativa á este punto contiene resultados.

muy satisfactorios de sus propios métodos para la observación de las nubes, acerca de las cuales presenta una nueva clasificación y reglas para la predicción del tiempo. Posteriormente se ha dedicado á la observación del régimen de los vientos en el Valle y su influencia sobre las lluvias. El mismo socio y el que subscribe han hecho el estudio y descripción de algunos temporales verificados en el Valle.

Biblioteca.— Esta continúa á cargo del subscrito habiendo aumentado notablemente, pues además de las obras regaladas por algunos socios de número y honorarios, se han recibido publicaciones del Archivo de la Secretaría de Fomento, del Observatorio Meteorológico Central y de varios Establecimientos, Sociedades, etc., nacionales y del extranjero. Se hace necesario que la Sociedad acuerde el gasto de encuadernación de todos los volúmenes que están á la rústica.

Constan en seguida las donaciones recibidas desde el 1º de Diciembre de 1885 hasta el 31 del mismo mes de 1886.

Las obras marcadas con * han sido dadas por su autor ó recibidas en canje de las Memorias; las otras son donación de los socios honorarios ó de número.

Almazán. Tablas para computar los perfiles transversales de canales, diques, ferrocarriles y caminos. México 1860.

*American Meteorological Journal. Ann Arbor. Vol. II. Nº 11; Vol. III, números 1 á 5 y 7.

*Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos. México 1886. Tomo I, números 1 á 8.

*Anales de la Sociedad Científica Argentina. Buenos Aires. Vol. XX, números 1 y 5; XXI, 1 y 2; XXII, 2, 3 y 4.

Anales del Ministerio de Fomento. México. Tomos III á VII.

*Anales del Museo Nacional. México. 1886. Tomo III, números 9, 10 y 11.

Anales Mexicanos de Ciencias. México. 1860.

*Annual Report of the Chief Signal Officer for the year 1884. Washington.

*Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya. 1881 á 87.

*Arte del Idioma Tarasco por el Dr. Diego Basalenque. 1714. México 1886.

*Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina. Córdoba 1886. Tomo VIII, números 2, 3 y 4.

*Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. México. Tercera Epoca. Tomos I á V y VI nums. 1, 2 y 3.

*Boletín del Instituto Geográfico Argentino. Buenos Aires. 1886. Tomo VII, número VII.

*Boletín del Ministerio de Fomento. México 1886. Tomo X, números 101 á 148.

*Bollettino mensuale del R. Osservatorio Carlo Alberto in Moncaliere. Serie II, Vol. VI, números 1 á 3 y 5 á 7.

*Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Bruxelles. Tomo XIII, número 1.

Calderón Juan B. Estudio sobre el arbusto llamado Sinicuiche. México 1886.

*Cappelletti Enrique. El Eclipse de sol del 5 de Marzo de 1886. Observaciones practicadas en el Observatorio del Colegio Católico del Corazón de Jesús en Puebla. México 1886.

Catálogo de instrumentos de Keufel & Eser. Nueva-York. 1886.

*Cuadro de las observaciones meteorológicas del Colegio Católico de Puebla. 1877 á 1884.

*Cuadro de las observaciones meteorológicas del Colegio del Estado de Puebla. 1878 á 1884.

*Curtis G. E. The relation between Northers and magnetic disturbances at Habana. Washington 1885.

*——— The effect of wind currents on rainfall. Washington. 1884.

Chávez A. M. Fenómenos osmóticos. México. 1884.

Díaz Covarrubias. Recherches relatives á l'influence de la chaleur solaire sur la figure générale de la terre. Paris. 1881.

Dillmann. Manual del Ganadero mexicano. México. 1885.

Dugés A. Elementos de Zoología. México. 1885.

Empire (The) of Brazil. Rio de Janeiro. 1876.

Escandón P. La industria y las bellas artes en la Exposición Universal. Paris. 1857.

*Escuela (La) de Medicina. México. 1886. Tomo VIII, números 1 á 6.

Fernández Leal M. Informe sobre el reconocimiento del Istmo de Tehuantepec. México. 1879.

*Ferrel W. The motions of fluids and solids on the Earth's surface. Washington. 1884.

*——— Temperature of the atmósphere and Earth's surface. Washington. 1884.

Francœur. Géodesie. Paris. 1855.

*Gaceta Médica. Periódico de la Academia de Medicina. México. 1886. Tomo XXI, números 19 á 24.

Garay F. El desagüe del Valle y el de la ciudad. México. 1878.

García Cubas. Memoria para servir á la Carta general de la República. México. 1861.

González A. R. Historia del Estado de Aguascalientes. México. 1881.

*Gramática y Vocabulario mexicano por el P. Antonio del Rincón. 1588. México. 1885.

Herrera A. Nuevo procedimiento para la conservación del pulque. México. 1879.

Informe general del Marqués de Sonora á D. Antonio Bucareli y Ursua. México. 1867.

Informe que el Director del Observatorio Meteorológico Central presenta á la Secretaría de Fomento. México. 1886.

Informe de G. Mancera, Comisionado especial de la Junta de Exposiciones. México. 1875.

Informe sobre las aguas potables de México presentado á la Sociedad de Historia Natural. México. 1869.

Informes y documentos relativos á Comercio, Agricultura, Minería é Industria. México. Números 1 á 17.

*Journal of the American Chemical Society. New York. 1886. Vol. VIII, números 6 y 7.

Leal M. Resumen y curvas de las observaciones meteorológicas hechas en Leon el año de 1885.

Lejeune L. Cultivo del tabaco en México. 1885.

Leon N. Apuntes para la historia de la Medicina en Michoacán. Trabajo dedicado á la Sociedad por su autor. Morelia. 1886.

——— Algunas instrucciones para los corresponsales del Museo Michoacano.— Silabario del idioma Tarasco.— Tres obras de Sigüenza y Góngora. Morelia. 1886.

Lerdo de Tejada M. Comercio exterior de México. 1858.

Ley de instrucción de las Escuelas Nacionales de Ingenieros y de Agricultura. México. 1883.

Macedo Suarez A. J. O Mate de Parana. Rio de Janeiro. 1875.

Manterola R. Algunas consideraciones sobre la biogenia.— Un estudio sobre Hegel (traducción del Inglés). México. 1886.

*Manterola R. Ensayo sobre una clasificación de las ciencias. México. 1884.

Mc. Adie A. The Aurora in its relations to Meteorology. Washington. 1885.

Memoria presentada al Congreso de la Unión por el Secretario de Fomento. México. 1885.

*Mendizábal Tamborrel J. Tésis para el examen profesional de Ingeniero Geógrafo. México. 1884.

Morrill P. A first report upon observations of atmospheric electricity at Baltimore. Washington. 1884.

*Naturaleza (La). Periódico Científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Tomos VI y VII, números 13 á 20.

Nuñez Ortega A. Apuntes históricos sobre el cultivo de la seda en México. Bruselas. 1883.

Obra (La) del canal de Texcoco y Huehuetoca. México. 1879.

*Observaciones meteorológicas del Colegio del Estado de Puebla. 1885 Octubre á Diciembre y Resumen general, 1886 Enero á Abril.

Opinión que al Ingeniero F. Glennie presenta en consulta el Lic. M. Lizardi. México. 1882.

Orosco y Berra M. Geografía de las lenguas y carta etnográfica de México. México. 1882.

——— Apuntes para la historia de la Geografía en México. 1881.

Packard A. J. Ascent of the Volcano of Popocatepetl. Philadelphia. 1885.

*Peñafiel A. Catálogo alfabético de los nombres de lugar pertenecientes al idioma Nahuatl (con atlas).—División territorial de la República. México. 1885.

*——— Memoria sobre las aguas potables de la Capital de México. 1884.

Ponte Riveiro. Exposiçao dos trabalhos historicos, geographicos e hidrographicos. Rio de Janeiro. 1876.

Prieto A. Geografía y Estadística del Estado de Tamaulipas. México. 1873.

Ramirez S. Estudios sobre el carbón mineral. México. 1882.

——— Informe sobre la exploración de Sierra Mojada. 1880.

——— Idem sobre los criaderos de fierro de Cuitlanapa. 1880.

——— Idem sobre la exploración de los distritos de Matamoros, Chiautla y Acatlán del Estado de Puebla y del estudio de sus criaderos de carbón mineral. 1881.

——— Idem sobre los criaderos de carbón del Estado de Tlaxcala. 1881.

——— Idem Sobre el mineral de Guadalcázar. 1879.

——— Idem sobre la exploración del cantón de Jalapa con el objeto de examinar sus terrenos carboníferos.

——— Noticia histórica de la riqueza minera de México y de su actual estado de explotación. 1884.

Registro de las observaciones meteorológicas practicadas por la Comisión Geográfico Exploradora. Jalapa. Enero á Junio de 1885.

Rodriguez J. A. Paralaje del sol y distancia de este astro á la tierra. Saltillo. 1885.

Rosado D. G. Pequeño trabajo sobre un árbol conocido en Tabasco con el nombre de Macallo. México. 1868.

*Rovirosa J. N. Souvenirs d'une ascension a la Montagne de Lomo de Caballo. México. 1885.

Ruiz Sandoval G. Trabajos del Segundo Congreso Médico Mexicano. México. 1882.

Segura y Cordero. Reseña sobre el cultivo de algunas plantas industriales. México. 1884.

Siliceo J. M. Tablas progresivas para toda clase de cálculos. México. 1878.

*Spina P. El Problema de Sessa y doce problemas secundarios. Puebla. 1885.

Terra (La) Cotta Lumber. México. 1883.

*Viñez B. Observaciones magnéticas y meteorológicas del Real Colegio de Belem de la Compañía de Jesús. Habana. Tercer trimestre de 1885.

Tal es, en resumen, la relación de los trabajos de la Sociedad durante el año de 1886. Si ellos dejan que desear á los que anhelamos por el progreso de nuestra Asociación, no puede desconocerse que los trabajos ejecutados tienen cierta importancia, mucho más si se atiende á los elementos relativamente escasos de que hasta ahora se ha dispuesto, y al corto número de socios que han podido consagrar su laboriosidad á los fines de la misma. De esperar es que el ingreso de nuevos socios y el aumento de recursos con que tal vez contemos en este año, hará más notables y manifiestos los adelantos de esta reunión modesta de amantes de la ciencia, cuyas labores demuestran cierta vitalidad y aseguran, por lo mismo, la duración y progreso de la Sociedad Científica "Antonio Alzate."

LIGERAS INSTRUCCIONES
para las expediciones científicas.

Trabajo presentado en la sesión del 26 de Abril de 1885
por Guillermo B. y Puga, socio fundador.

En nuestra República se encuentran aún vastos territorios del todo desconocidos bajo el punto de vista científico, á excepción de aquellos que rodean nuestras principales poblaciones, que son los que medianamente se han explorado y estudiado. Además, bien es sabido el interés tan grande que tienen estos conocimientos, pues si no fuera por ellos, las ciencias naturales no estarían á la altura que actualmente han alcanzado.

Este interés no es, pues, solamente geográfico, es decir, que la exploración de una región no sólo nos sirve para completar las cartas y planos, sino que nos da á conocer las producciones de su suelo, los animales que lo habitan, los minerales que contiene y por tanto llegaremos al conocimiento de nuevas especies vegetales que pueden contener principios útiles y aún desconocidas; podremos conocer nuevos animales, sus costumbres, sus transformaciones, etc., y de todas estas observaciones quizá algún día se puedan sacar reglas seguras para exterminar á aquellos que nos son ofensivos, ó para desarrollar y procrear las especies de que podamos sacar utilidad; pero para esto se necesita salir á los campos, recorrerlos con cuidado y anotar y recoger cuanto se presente á la vista, sin desperdiciar nunca nada por trivial ó pequeño que parezca, pues cada cosa á su tiempo nos dará después á conocer su utilidad, y así conseguiremos ir conociendo los secretos de la naturaleza que se nos presentan ocultos para dar ejercicio y trabajo á nuestro entendimiento, pero que no existen sino para por su medio hacer más llevadera la existencia del hombre sobre este átomo del universo.

Tal vez con las anteriores palabras no haya yo dado á comprender bien la utilidad del objeto que nos ocupa, pero estoy persuadido que toda aquella persona que sobre este punto reflexione, no podrá menos de comprender, no sólo la utilidad de las excursiones científicas, sino aun la necesidad imperiosa que hay en hacerlas.

Nosotros, Señores, nos hemos reunido para que con nuestros débiles esfuerzos podamos darle algún impulso á las ciencias sobre el suelo mexicano. ¿Y de qué otra manera podríamos extender nuestros conocimientos sobre Historia Natural? No cabe duda que recorriendo los campos; de manera que estas expediciones debían de ser nuestro principal objeto.

Pero así como son útiles las excursiones llevadas á cabo bajo un programa predispuesto y siguiendo cierto orden, son cansadas é infructuosas cuando se ejecutan sin fin propuesto ni plan fijado de antemano. Por tanto, yo como comisionado por esta Sociedad para dichos trabajos, me ha parecido conveniente dar aquí ligeras indicaciones de lo que se debe ejecutar y seguir en estos viajes, y como además contamos con personas versadas en los diferentes ramos de las ciencias físicas y naturales, creo que con alguna constancia podremos alcanzar un éxito feliz en la empresa que nos proponemos.

El programa de nuestras excursiones debe ser el siguiente:

1º Recoger plantas y vegetales de toda especie. 2º Recoger toda especie de animales. 3º Recoger toda clase de minerales y rocas. 4º Hacer observaciones meteorológicas, y 5º Formar aproximadamente un croquis del terreno que se explora.

Colección de plantas.—La colección de plantas es la parte más sencilla y por eso con ella doy principio. En esta clase de colecciones diré, ante todo, que no se debe desperdiciar ninguna yerbita por insignificante que parezca.

Cuando la planta es grande bastará tomar una rama con bastantes hojas, flores y botones, teniendo cuidado de que si la flor no es hermafrodita se tomen flores ♂ y ♀; cuando la planta es chica es muy conveniente tomarla con raíces, pero teniendo cuidado en ambos casos de que el ejemplar que se tome sea el más perfecto de los que se encuentren, que tenga estípulas, botones, hojas, frutos, etc.; además, como de las flores que se toman se han de despedazar algunas para su clasificación, es necesario no tomar una sola flor sino cuando menos seis ó siete de una misma especie, y en general de todas las plantas se deben colectar varios ejemplares. En los terrenos con rocas y más ó menos quebrados es necesario registrar las cavidades ó hendeduras que dejan entre sí las piedras, pues en esos lugares generalmente se desarrollan los helechos de varias especies, así como en la superficie se encuentran casi siempre musgos y líquenes; estos dos últimos deben ser tomados con sumo cuidado, y respecto á los líquenes comunes hay que buscarlos con tecas ó esporanges, cuidando que algunos de estos estén abiertos para poder observar las esporas. Estas plantas es conveniente guardarlas en cucuruchitos de papel en donde se echan á perder menos. Si se reconoce alguna región húmeda se debe buscar con especial cuidado en los palos viejos, en las bases de los árboles, etc., pequeños hongos que en estos terrenos casi nunca faltan. Las especies pequeñas y que viven sobre las hojas ó los insectos las podemos encontrar en cualquier parte; así, algunas veces suelen verse hojas con puntuaciones negras ó amarillas, producidas por pequeños cuerpecitos esféricos aglomerados sobre la superficie de los órganos del vegetal, y estos no son más que honguitos generalmente clinosporados. Suelen encontrarse también sobre los vegetales, moscas ú otros insectos muertos y pegados á las hojas, muy flacos y con las patas atirantadas y rígidas, cubiertos generalmente por una especie de polvito blanco, que no es más que pequeños honguitos que le nacen al animal de la juntura de cada anillo, de los ojos, de las coyunturas de las patas y sobre todo, en la superficie de su cuerpo. Cuando los hongos son grandes y carnosos se deben poner en un pomo con aguardiente para que se conserven perfectamente bien.

Para el transporte de las otras plantas se aconseja generalmente hacer uso de la caja Dillenius, pero esto además de molestar mucho al viajero, maltrata las plantas; lo mejor es guardarlas en un rollo de papel ó entre dos cartones para después apartar aquellas que sirvan de las que no sean útiles. Cuando se descanse se deben revisar las plantas y ponerles á cada una un número, para después buscar en la cartera de viaje las notas relativas á cada una de ellas; esto tiene por objeto facilitar después su clasificación, y me parece que se debería usar un registro semejante al modelo adjunto.

Excursión cientifica á..

Mes de.............................. *dia*.............. *de* 18

COLECCION DE PLANTAS.

Núm.	Tallo.	Hojas.	Cáliz.	Corola.	Estambres.	Pistilo.	Ovario.	Notas.
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

Cada planta se marcará con un número correspondiente al del registro.

En la columna del tallo se anotará: si es rastrero, erguido, velludo, con espinas, con lentejuelas, etc. En la de las hojas se asentará su inserción, si son sentadas, pecioladas, simples, compuestas, velludas, con espinas, opuestas, germinadas, digitadas, radicales, etc. En la del cáliz se indicará su forma, su insercion, su color y demás cualidades que presente. En la de la corola se anotará su color, las particularidades de sus pétalos, si es mono ó polipétala, y sobre todo la forma. En la de los estambres se apuntará su número, su inserción, su tamaño, la deisencia de sus anteras y si se puede la forma del polen. En la del pistilo, su forma, el número de estigmas y otras particularidades. En cuanto al ovario, se anotará su situación, si tiene ó no nectarios, si es ó no adherente al cáliz, el número de sus lóculos y su placentación. Sigue por último la columna de las notas, en la que se apuntará el lugar de donde se tomó la planta, la forma de su tronco, si es acuática, si es parásita, y en este caso indicar sobre qué planta vivía; se anotará igualmente si se tomó en valle, montaña, pedregal, arenal, etc.

Para conservar las plantas se pondrán á secar prensándolas entre papeles de estraza, y ya secas se pegan, por medio de tiritas de papel, á una hoja del herbario, pegando en esta también una etiqueta en que conste: la familia, género, especie y si se puede su variedad y raza; convendrá, en esa misma hoja de papel, pegar separados algunos estambres, el pistilo y aun algunos cortes del ovario. Cuando la flor es campanulada no se debe pegar toda sino que se dividirá por su medio para que se pueda ver su contenido. Para conservar los colores de las flores se bañarán en una solución de una parte de ácido salicílico en seiscientas de alcohol, y para evitar que se descompongan se deberán poner, entre hoja y hoja, unos granos de naftalina.

Colección de animales. — Para colectar aves y cuadrúpedos en el campo es inútil decir que con una escopeta y buena puntería se puede uno hacer dueño de lo que encuentre, y para recoger los huevos de las primeras se necesita buscar sus nidos en los árboles. Se tomarán uno ó dos, que es lo bastante para coleccionar, y se procurará, sobre el lugar mismo, escribir sobre ellos con un lápiz el ave á que pertenecen, envolverlos en algodones y ponerlos en la bolsa de viaje para que no se rompan. Cuando se vayan á guardar en las colecciones se tendrá cuidado de vaciarlos por dos pequeños orificios que se les hagan en las extremidades. Deben anotarse en el libro de viaje los árboles sobre los cuales hay nidos y la altura aproximada de estos sobre el nivel del suelo; lo primero sirve para saber qué árboles frecuentan las aves y lo segundo tiene un interés climatérico, pues bien sabido es que las aves construyen sus nidos según las estaciones que esperan, y hasta se ha observado que su admirable instinto les hace conocer si un año ha de ser ventoso ó no, y construyen sus nidos en cierta dirección y apropiada altura. Si se encuentra algún nido vacío se guardará para formar una colección de estos curiosos hogares de las aves, aun cuando corre uno riesgo de engoruparse, pues estos nidos siempre están llenos de unos piojitos que se llaman *gorupos*.

En cuanto á los insectos su colección es más fácil y se puede hacer más rápida, llevando un frasco de boca ancha con alcohol para introducir allí á los animalitos que mueren instantáneamente. Para tomar á los insectos se experimenta al principio cierto temor, pero basta acostumbrarse á ello y después con suma facilidad se procede á su captura; el uso de pinzas no es conveniente porque destruyen al animal y sólo deben usarse cuando este es notoriamente ponzoñoso, pero cuando no, basta tomarlo con los dedos é introducirlo al bote del alcohol, que se tendrá destapado en la otra mano. No á todos los insectos se les puede dar este tratamiento, porque el alcohol puede destruir sus colores ó formas; entonces se deben clavar con alfileres por la parte media del corcelete y colocarlos ó en el interior de la copa del sombrero ó dentro de una caja de manera que no se alteren. No sólo se deben colectar los insectos sino tambien buscar sus huevecillos y sus larvas, para poder ver su nacimiento ó desarrollo; generalmente en las ramas de los árboles, sobre las hojas ó en otros puntos hay pequeñas protuberancias de las que unas parecen hinchazones, otras pequeñas costras y que el vulgo llama agallas; estas no son más que nidos de insectos, de manera que si se abre uno se encontrarán en su interior huevecillos ó larvitas sufriendo sus metamorfosis. Hay larvas que aún no comienzan su período de metamorfosis y entonces es bueno tomarlas junto con algunas hojas del vegetal en que están para poderlas mantener y observar sus transformaciones.

No sólo sobre los árboles nos encontramos nidos de insectos sino también en la tierra, en las rocas, etc.

Entre el césped se hallan generalmente pequeñas partecitas en donde falta la vegetación y otras con la tierra floja en la cual se levantan pequeños montecitos de arena, y en ellos pueden encontrarse huevecillos, algunos insectos metamorfoseándose ó también varias especies de arañas.

En el agua estancada se sabe perfectamente que hay multitud de infusorios, por tanto se debe tomar en un frasquito de esta agua para poderla después observar al microscopio.

Hay otros animales, como víboras, culebras, iguanas, etc., á los cuales sólo desplegando cierta astucia se les puede tomar, y lo mejor es matarlos de lejos, sobre todo á las víboras que son peligrosas; pero cuando uno de estos animales se tenga vivo, debe encerrarse en cajas herméticas con solo uno que otro orificio para que puedan respirar.

Por último, para conservar los insectos en los gabinetes se les clavará un alfiler en la parte media del corcelete y se colocarán en líneas rectas en las cajas que para este objeto se tengan. Si el insecto es muy pequeño se pega con goma en la punta de un triangulito de cartón, y este es el que se clava con el alfiler en la caja. Antes de colocar los insectos en las cajas se les dará un baño compuesto de un litro de alcohol, dos gramos de alcanfor y dos de sublimado corrosivo. Para mayor armonía todos deben quedar equidistantes y á una misma altura, siendo esta poco más ó menos la de la mitad del alfiler. En las cajas en que se guarden se tendrá cuidado, cada dos ó tres meses, de ponerles algunos pequeños fragmentos de naftalina para evitar el apolillamiento de los insectos.

Colección de minerales, rocas y fósiles.—Las observaciones geológicas que se pueden hacer sobre un terreno son muy variadas y dependen en gran manera de la configuración del que se explora; sin embargo, se pueden indicar ciertas generalidades que no carecerán de utilidad.

Al explorar un terreno deben recogerse ejemplares de las rocas que lo componen y observar si es sedimentario, metamórfico ó ígneo. En el primer caso se estudiará la estratificación, siempre que se pueda, si es concordante, discordante, transgresiva, decapitada, etc., si hay fallas ó saltos; así como también los ejes de la estratificación, que pueden ser anticlinal ó sinclinal, la dirección de las capas y su inclinación sobre el horizonte, procurando esta última observación hacerla de dos lados distintos. Si las rocas son metamórficas debe observarse si son cristalinas ó no y si tienen algunas vetas ó filones, anotando cuál puede haber sido la causa de su metamorfismo, ó si fueron levantadas y puestas á descubierto después de haber sufrido este accidente. Como estas rocas se presentan también en mantos y capas, deberemos tomar lo mismo que de las primeras su dirección, inclinación, etc. Las rocas ígneas son las corrientes que salen á la superficie de la tierra; estas pueden sobreponerse unas á otras y presentar una falsa estratificación, y en ese caso el número de capas nos da el número de erupciones que han dado nacimiento á esas lavas. Suelen á veces formar las materias ígneas, diques que se introducen en los terrenos sedimentarios metamorfoseándolos con su contacto. La materia ígnea al solidificarse se divide en cuartones ó en prismas que generalmente tienen cierta inclinación y acomodamiento en las masas generales. Estas son, en resumen, las indicaciones que en unas instrucciones cortas como estas se pueden dar, recomendando además que no sólo se busquen las rocas que forman determinado terreno, sino también aquellas que deben formarse por la acción de los agentes atmosféricos sobre ellas, y por último, no debe despreciarse ningún dato ni ejemplar por insignificante que parezca, pues un caracolillo en una montaña, una piedra en un valle, etc., nos dan siempre preciosas indicaciones para formar la historia del terreno.

Estas son las indicaciones principales para formar colecciones de Historia Natural. Mucho falta que decir, pero como las personas que hacen estas excursiones son amantes de la ciencia, su instrucción y empeño suplirá todo lo que no se indique aquí.

Investigaciones físicas en las expediciones científicas.— Antes de comenzar con la relación de estas operaciones diré algunas palabras acerca de su utilidad.

Me preguntaréis sin duda, ¿de qué sirve el saber que á cierta hora hubo en este ó aquel cerro ó valle tal ó cual temperatura ó humedad?

Verdaderamente que estos datos aislados de nada pueden servir por lo pronto, pero si los comparamos con los mismos elementos que se toman en las estaciones fijas, podremos encontrar datos para estudiar multitud de puntos. Así, por ejemplo, podríamos comparar las temperaturas para encontrar la ley del decrecimiento de la temperatura con la altura; podremos estudiar las influencias que los terrenos tienen sobre la climatología, y otras muchas consideraciones que tendríamos que hacer y que omito para evitar prolijidad. Por otra parte, para hacer nivelaciones barométricas y poderlas obtener con la mayor exactitud se necesita no sólo la presión barométrica sino todos los demás elementos que tienen reconocida influencia sobre la presión.

Al hacer una de estas expediciones se deben anotar, de tiempo en tiempo, las indicaciones de todos los aparatos, poniendo con sumo cuidado la hora de observación, así como la distancia en pasos de uno á otro punto en los que se va observando. Para medir esta distancia basta usar un podómetro, aparato que cuenta los pasos, y la persona que lo porte necesita conocer la longitud de su paso, para lo cual basta que recorra una distancia conocida con paso regular y uniforme, y dividir la extensión del camino por el número de pasos que sobre él haya dado. Repitiendo varias veces la operación, se tendrá un promedio que dé con mayor exactitud la cantidad buscada.

El registro que es conveniente usar se deberá hacer conforme al adjunto modelo.

Excursión científica á……………………

Mes de…………………………*dia*…………*de* 18

Días.	Horas.	Termómetro libre.	Barómetro.	Termómetro fijo.	Barómetro á 0°	Termómetro húmed.	Enfriamiento.	Tensión del vapor:	Humedad.	VIENTOS.		Aspecto del Cielo.	Cianómetro.	Ozonómetro.	Estaciones.	Distancias.	Observaciones diversas.
										Dirección.	Fuerza.						
12	8 am.														A	0	
	8.30														B	500 pasos	
	9.10														C	etc.	
	etc.														D		

En cuanto á la manera de hacer uso de estos aparatos no diré nada por ser muy conocido, y además mi objeto sólo es presentar en esta parte las fórmulas y tablas de que se hace uso para los cálculos que hay necesidad de ejecutar.

Las observaciones del termómetro se procurarán dar en grados y décimos de la escala Celcius ó centesimal, y en caso de que no se tenga termómetro con esta escala, se pueden reducir sus indicaciones á ella por medio de las Tablas I y II, que adjunto, y que han sido calculadas por las fórmulas muy conocidas

$$t_c = (t_f - 32)\,\tfrac{5}{9} \qquad y$$

$$t_c = \tfrac{4}{5}\,t_R$$

El barómetro cuando no es aneroide compensado hay que reducir sus indicaciones á 0° para hacerlas comparables, lo que se conseguirá por la fórmula

$$H = h - h\,\frac{T}{6196}$$

H es la presión á 0°, *h* la observada y *T* la temperatura del termómetro fijo. El coeficiente $\frac{T}{6196}$ lo he reducido en compañía del Sr. Rafael Aguilar á tabla que es la III y veamos cómo se hace uso de ella:

Supongamos haber leído 588.^{mm}25 y una temperatura de 15°.

En la columna correspondiente á 15° encontramos 0. 0023 y tendremos

$$\begin{array}{rl} 588 & 25 \\ 000 & 23 \\ \hline 1764 & 75 \\ 11765 & 0 \\ \hline 1.3529 & 75 \end{array}$$

esta cantidad hay que restarla de h —

$$588.25 - 1.35 = 586,^{m}90 \text{ presión á } 0°$$

La presión barométrica es un dato muy importante porque por su medio se puede saber la altura del terreno, pero para esta hay además que observar el barómetro y la temperatura en el lugar cuya altura se desea conocer, tomar también estos datos de las oficinas meteorológicas cercanas tomados al mismo tiempo, y cuando esto no se pueda hay que poner dos observadores, uno en la parte baja de la montaña y otro en la parte alta. Pero sea cual fuere el método con que se han tomado estos datos, llamemos *H* la presión barométrica mayor, *h* la menor, *T* la temperatura tomada en la estación inferior y *t* la tomada en la superior. Con estos datos y llamando *D* á la altura de una estación sobre otra podemos poner:

$$D = 16000 \left(\frac{H-h}{H+h}\right) \left(1 + \frac{2\,(T+t)}{1000}\right)$$

haciendo $A = 16000 \left(1 + \frac{2\,(T+t)}{1000}\right)$

se tiene $D = \; A \left(\frac{H-h}{H+h}\right)$ que es la fórmula dada por Babinet.

Esta constante *A* se encuentra en la Tabla IV y he aquí un ejemplo de su uso. El dia 3 de Agosto de 1884 tomé en el cerro de Santa Isabel, al Norte de la Villa de Guadalupe, los siguientes datos. A las doce del dia: presión á 0°. 567^{mm}; temperatura 20° 2: á la misma hora en el Observatorio Meteorológico Central se registraba 587^{mm} 76 y 18°. 2.

Con la suma de la temperatura se encuentra en la Tabla IV, 17232 por valor de *A*

$$\begin{array}{rl} 587.76 - 567^{mm} = \;\; 20.76 \log = & 1.3172273 \\ 587.76 + 567 \quad = 1154.76 \log = & 3.0624918 \\ \hline & 8.2547355 \\ + \log A = & 4.2363357 \\ \hline \log D = & 2.4910712 \end{array}$$

D = 309, 7 metros sobre el nivel de México.

Esta fórmula además de ser sencilla da los datos con mucha aproximación.

El Sr. Ingeniero D. Francisco Diaz Covarrubias ha dado la fórmula:

$$D = 18370\,(1 + 0.0033 \cos 2\varphi)\,(1 + 0.002\,(T+t))\,(\log B - \log b)\left(1 + \frac{2r + D}{R}\right)$$

En la que φ es la latitud media de los puntos de observación, r la altura sobre el nivel del mar de la estación conocida y R el radio de la tierra.

Belville ha dado otra fórmula de muy fácil uso que es:

$$D = \left(\frac{H + h}{H - h}\right) 55000 \text{ pies ingleses.}$$

Al resultado obtenido por medio de esta fórmula hay que hacerle la corrección por latitud, lo que se consigue por la Tabla V.

La altura encontrada por la fórmula se divide entre el número que da la Tabla correspondiente á la latitud del lugar, añadiendo el cuociente á la latitud, si esta es menor de 45° y restándolo si es mayor; si se trata de dos latitudes se toma la media.

Como se ve todas estas fórmulas nos pueden dar la distancia vertical de dos puntos, pero hay otro método en que no es necesario calcular las fórmulas, sino únicamente buscar en una serie de tablas los valores correspondientes á los datos tomados. Estas tablas, dadas por Oltmanns, son de las más cómodas y no hay necesidad de hacer uso de logaritmos. Para explicarlas, sea H y h las mismas cantidades anteriores, T y T' la temperatura de los termómetros fijos en la estación superior y en la inferior, t y t' los mismos datos dados por el termómetro libre. Se busca en la Tabla VI el valor correspondiente á H que supongamos que es a y el correspondiente á h que llamaremos

b, y llamando c el número dado por la Tabla VII cuyo argumento es $T-T'$, tendremos por altura aproximada $a-b-c$, (c es positivo cuando $T'>T$).

Para corregir esta altura por la temperatura de las capas de aire, basta multiplicar por $2\ (t+t')$ la milésima parte de la altura y la corrección será positiva ó negativa, según el signo de $2\ (t+t')$. La última corrección consiste en la latitud, que siempre es aditiva y se obtiene por la Tabla VIII, cuyos argumentos son la latitud y la altura aproximadas. Por último, en el caso en que la estación inferior sea muy elevada sobre el nivel del mar, se tendrá que hacer una pequeña corrección al resultado cuya corrección da la Tabla IX.

En el caso de que el barómetro que se usa sea aneroide no hay que tomar T y T' y por consiguiente la Tabla que da el valor de c es inútil.

Estos son los métodos más generales que se pueden emplear, pero hay todavía otro, el de los hipsómetros, que como se sabe sirven para determinar alturas por medio de la temperatura de ebullición del agua, pues á esa temperatura la tensión del vapor de agua es igual á la presión atmosférica. En la Tabla X se puede encontrar la tensión correspondiente á la temperatura de ebullición, cuyo dato sustituye á la presión barométrica. El uso de este aparato es dilatado y bromoso y sus indicaciones están sujetas á multitud de errores, y por consiguiente no aconsejo su uso; sin embargo, cuando se carezca de barómetro de mercurio ó aneroide es el único aparato que lo puede sustituir.

Si las indicaciones dadas por los barómetros que se usen están en pulgadas inglesas, deben reducirse á milímetros por medio de la Tabla XI.

Habiendo concluido con el barómetro paso á hablar del psycrómetro, que consiste en un termómetro libre y otro semejante, cuyo receptáculo se mantiene constantemente húmedo por medio de una muselina que lo envuelve y una mechita de algodón que debe entrar en un receptáculo de agua; las indicaciones simultáneas de estos dos termómetros nos sirven para encontrar la tensión del vapor de agua que existe en la atmósfera y la humedad relativa de esta, lo cual se obtiene por las fórmulas siguientes:

$$x = f' - \frac{0{\cdot}488\,(t - t')\,H}{610 - t'} \quad \text{y}$$

$$X = \frac{x}{f}$$

t indica la temperatura del termómetro seco, *t'* la del húmedo, *f'* la tensión correspondiente á *t*, *x* la tensión buscada y *H* la humedad relativa por ciento.

Conociendo la tensión del vapor ó *x*, se puede conocer el peso del vapor de agua contenido en un litro de aire por las fórmulas siguientes que son debidas al Sr. D. Miguel Pérez:

$P = x.\ 0{,}00105$ para las temperaturas de 0° á 10°
$P = x.\ 0{,}00099$ „ „ „ „ 10 á 20°
$P = x.\ 0{,}00092$ „ „ „ „ 20 á 30°

Como se ve, en las fórmulas anteriores entra un dato interesante que es la tensión del vapor de agua á las temperaturas *t* y *t'*; la Tabla XII da esas tensiones.

En el modelo del registro que propongo nos encontramos, además de los elementos cuyo uso acabo de indicar, otros de no poca importancia. Así tenemos, por ejemplo, el aspecto del cielo que es sumamente interesante, pero en nuestro caso nos contentaremos con apuntar: cielo descubierto, medio descubierto ó nublado, según se encuentre, y con solo la denominación cúmulus ó cirrus por expresar estas dos frases las dos grandes divisiones que se pueden hacer en las nubes. Para la observación más detallada de estas puede verse mi memoria relativa á este punto.

Algunos viajeros han observado que el color del cielo varía con la altura, asegurando algunos que el color azul que tiene el firmamento se convierte en casi negro cuando se observa sobre las altas cimas de las montañas, por lo mismo debemos hacer estas observaciones, que se asentarán en la columna dispuesta para ello en el registro.

La observación del ozono se hace mojando una tirita de papel corriente ó albuminado en una solución al 25 por ciento de ioduro de potasio, y se expone ese papelito al aire libre durante una hora; después se moja en agua de almidón y toma un color que, aunque se pretende sea igual á alguno de las escalas que al efecto se construyen de antemano, sólo los ojos prácticos pueden ver esa igualdad.

Los aparatos se deben colocar bajo de los árboles y en la sombra, y cuando se tenga tiempo es bueno repetir las observaciones de media en media hora, anotándolas en el acto que se hagan, para evitar confusiones que podrían originar la pérdida de las observaciones.

En los fenómenos diversos se apuntará todo lo notable que se observe, y sería imposible indicar aquí lo que se puede presentar; pero sí recomiendo mucho ciertos fenómenos de refracción, tales como las vibraciones que se notan en las horas cálidas del día, los espejismos que suelen notarse, levantamientos aparentes del horizonte, etc.

Formación del croquis del terreno.—No se crea que en esta parte voy á indicar ciertas y determinadas reglas topográficas para levantar el plano de un lugar, porque en uno ó dos días que se empleen en la expedición no podría hacerse un trabajo de esa naturaleza. Sólo recomiendo que se anote, qué situación guarda el punto de observación con respecto á los que lo rodean, qué ríos, qué arroyos, qué montañas lo surcan y en qué direcciones, lo cual se facilitará si se tiene una buena disposición para el dibujo, pues entonces se podrá dar mejor idea de los terrenos explorados. Este dibujo se expedita mucho cuando el punto de observación está en alto, siendo entonces muy conveniente tomar, aunque sea aproximadamente, los ángulos de los objetos más notables que se observen, bastando hacer uso de una brújula con pínulas cuyo uso es muy conocido, ó si se quiere te-

MEMORIAS

12,312
Mar. 6. 1890

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo I. — Cuaderno núm. 3.

SEPTIEMBRE DE 1887.

SUMARIO.

1. Ligeras instrucciones para las expediciones científicas por Guillermo B. y Puga, socio fundador. (Concluye).
2. Breves consideraciones sobre el Análisis Orgánico Inmediato por Juan B. Calderón, socio de número.
3. La Urea y su determinación cuantitativa por Mariano Herrera y Gutierrez, socio de número.
4. Ligeros apuntes sobre la aplicación del termómetro á la Fisiología por Daniel M. Vélez, socio fundador.
5. Breves apuntes sobre la familia de las Leguminosas por Francisco Barradas, socio de número.

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse al *Primer Secretario, México, Observatorio Meteorológico Central.*

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1887

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva.

Presidente. Guillermo B. y Puga.
Vicepresidente. Mariano Herrera y Gutierrez.
Primer Secretario. Rafael Aguilar Santillán.
Segundo Secretario. Daniel M. Vélez.
Tesorero. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

Camilo González y Rafael Aguilar Santillán.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Manuel M. Contreras, D. Fernando Ferrari, D. Antonio García y Cubas, D. Ramón Manterola, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Juan M. Rodriguez, D. José N. Rovirosa, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Capelletti, *Puebla;* D. Vicente Fernandez, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Crescencio García, *Jiquilpan;* D. Aquiles Gerste, *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Rafael y D. Francisco Illescas, *Puebla;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto y D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. Pedro Spina, *Saltillo;* D. Miguel Velazquez de Leon, *Hacienda del Pabellón.* En el extranjero, D. Vicente Riva Palacio, *Madrid.*

Socios Corresponsales.

D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Ignacio Elías González, *Chihuahua;* D. Manuel Elías González, *Chihuahua;* D. Enrique Mattern, *Tapachula;* D. Mariano J. Obregón, *Matehuala;* D. Francisco Velarde, *Chihuahua;* D. Alejandro Vallace, *Guaymas.*

ner este dato de una manera menos aproximada, puede hacerse como dice el Sr. Ingeniero Díaz Covarrubias, contando del 0 al 18 mientras la cabeza da media vuelta del brazo izquierdo al derecho.

Supongamos que se quiere medir el ángulo que forma la torre de una iglesia que se ve á la izquierda con la cima de un cerro que está á la derecha. Se toma por 0 la torre, se mueve uniformemente la cabeza, se cuenta sucesivamente 0, 1, 2, etc., hasta que encontremos la cima del cerro y el número á que se haya llegado al encontrar la cima se multiplicará por 10 y el resultado será el ángulo buscado.

Si se quiere encontrar la distancia del punto en que estamos á otro, se colocará una persona en dicho punto y sacudirá un pañuelo al tiempo de disparar un balazo ó pegar un fuerte silbido. La diferencia entre la percepción de la señal y el sonido nos dará la distancia, puesto que la velocidad del sonido es de 330^{m} por segundo. Si estamos frente á una montaña nos puede servir el eco para determinar aproximadamente su distancia; y así, si pegamos un grito, la onda sonora tardará cierto tiempo en llegar á la montaña, allí se reflejará y empleará el mismo tiempo en volver á nosotros, de manera que tomando la mitad de la distancia correspondiente al tiempo que tardó el eco en volver á nosotros, esta será la distancia que buscamos. Pero para esta observación hay que tener en cuenta la temperatura, la presión, etc., y otros elementos que hacen variar la velocidad del sonido en el aire. La siguiente fórmula da la velocidad del sonido conociendo los demás elementos en función de la temperatura:

$$v = 331.^{m}4 + 0.^{m}608\,t$$

cuyos valores se encuentran en la Tabla XIII.

Para contar estos intervalos se puede hacer por medio de un cronógrafo y si no lo hay se usará el aparatito que he construido y que hoy por primera vez tengo el gusto de presentárselo á vdes. Este consiste en un tubo lleno de alcohol dividido en espacios proporcionales á un segundo y dentro del cual corre un flotador. Su uso es muy sencillo: supongamos que queremos encontrar el tiempo que tarda el eco de una montaña en repetir una sílaba, nos pondremos en dirección de la montaña con el aparato en la mano, en una posición horizontal y el flotador en el 0, en un momento dado pronunciamos con fuerza la letra A y en el mismo instante colocamos el aparato verticalmente; el flotador comienza á bajar y en el momento que oigamos la repetición lejana de nuestro grito, volvemos inmediatamente á poner horizontal el aparato y en él podremos leer lo que recorrió el flotador, que indicará el número de segundos que tardó el eco. Supongamos ahora que fueron S segundos y que á la temperatura t le corresponde una velocidad del sonido $= V$; $S\,V$ será el número de metros que recorrió la onda sonora, pero en este caso por ser eco debemos tomar la mitad y tendremos su distancia del punto á la montaña $\frac{1}{2} S\,V$.

Por este método encontré, estando en la cúspide del Chiquihuite (al N. del Valle), que el eco en las montañas vecinas tardaba en llegarnos $2.^s5$ lo que corresponde á $832.^m5$, tomando la mitad encontramos 416 metros. Aunque no viene al caso referiré que las observaciones fueron muy curiosas, pues comenzamos por pronunciar una sílaba y viendo que se repetía perfectamente comenzamos á aumentar y con asombro escuchamos muy á lo lejos la palabra *Constantinopla*, que poco antes había pronunciado con voz fuerte uno de mis compañeros. En fin, todas estas observaciones se quedan á cargo, como ya he dicho en otro lugar, de la pericia y deseos de la persona que las ejecuta. Concluyo este trabajo que no le encuentro otra utilidad que la de presentar á vdes. una colección de Tablas sumamente útiles para los trabajos de campo, advirtiendo que es muy conveniente, para hacer estas excursiones, arreglar con algunos días de anticipación que vayan cuatro ó cinco personas y se dividan los trabajos, pues la perfección de estos consiste en su división.

TABLA I.

Reducción de grados Fahrenheit á centesimales.

Grados Fahrenheit.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
32°	0°0	0°1	0°1	0°2	0°2	0°3	0°3	0°4	0°4	0°5
33	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1
34	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1·5	1.6	1.6
35	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2
36	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7
37	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.3
38	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8	3.8
39	3.9	3.9	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4
40	4.4	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9
41	5.0	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	5.4	5.4	5.5
42	5.6	5.6	5.7	5.7	5.8	5.8	5.9	5.9	6.0	6.1
43	6.1	6.2	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4	6.5	6.6	6.6
44	6.7	6.7	6.8	6.8	6.9	6.9	7.0	7.1	7.1	7.2
45	7.2	7.3	7.3	7.4	7.4	7.5	7.6	7.6	7.7	7.7
46	7.8	7.8	7.9	7.9	8.0	8.1	8.1	8.2	8.2	8.3
47	8.3	8.4	8.4	8.5	8.6	8.6	8.7	8.7	8.8	8.8
48	8.9	8.9	9.0	9.1	9.1	9.2	9.2	9.3	9.3	9.4
49	9.4	9.5	9.6	9.6	9.7	9.7	9.8	9.8	9.9	9.9
50	10.0	10.1	10.1	10.2	10.2	10.3	10.3	10.4	10.4	10.5
51	10.6	10 6	10.7	10.7	10.8	10.8	10.9	10.9	11.0	11.1
52	11.1	11.2	11.2	11.3	11.3	11.4	11.4	11.5	11.6	11.6
53	11.7	11.7	11.8	11.8	11.9	11.9	12.0	12.1	12.1	12.2
54	12.2	12.3	12.3	12.4	12.4	12.5	12.6	12.6	12.7	12.7
55	12.8	12.8	12.9	12.9	13.0	13.1	13.1	13.2	13.2	13.3
56	13.3	13.4	13.4	13.5	13.6	13.6	13.7	13.7	13.8	13.8
57	13.9	13.9	14.0	14.1	14.1	14.2	14.2	14.3	14.3	14.4
58	14.4	14.5	14.6	14.6	14.7	14.7	14.8	14.8	14.9	14.9
59	15.0	15.1	15.1	15.2	15.2	15.3	15.3	15.4	15.4	15.5
60	15.6	15.6	15.7	15.7	15.8	15.8	15.9	15.9	16.0	16.1
61	16.1	16.2	16.2	16.3	16.3	16.4	16.4	16.5	16.6	16.6
62	16.7	16.7	16.8	16.8	16.9	16.9	17.0	17.1	17.1	17.2
63	17.2	17.3	17.3	17.4	17.4	17.5	17.6	17.6	17.7	17.7
64	17·8	17.8	17.9	17.9	18.0	18.1	18.1	18.2	18.2	18.3
65	18.3	18.4	18.4	18.5	18.6	18.6	18.7	18.7	18.8	18.8
66	18.9	18.9	19.0	19.1	19.1	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4
67	19.4	19.5	19.6	19.6	19.7	19.7	19.8	19.8	19.9	19.9
68	20.0	20.1	20.1	20.2	20.2	20.3	20.3	20.4	20.4	20.5

TABLA II.

Reducción de grados Reaumur á centesimales.

Grados Reaumur.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0°	0°0	0°2	0°3	0°4	0°5	0.6	0°8	0°9	1°0	1°1
1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4
2	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6
3	3.8	3.9	4.0	4.1	4.3	4.4	4.5	4.6	4.8	4.9
4	5.0	5.1	5.3	5.4	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	6.1
5	6.3	6.4	6.5	6.6	6.8	6.9	7.0	7.1	7.3	7.4
6	7.5	7.6	7.8	7.9	8.0	8.1	8.3	8.4	8.5	8.6
7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.3	9.4	9.5	9.6	9.8	9.9
8	10.0	10.1	10.3	10.4	10.5	10.6	10.8	10.9	11.0	11.1
9	11.3	11.4	11.5	11.6	11.8	11.9	12.0	12.1	12.3	12.4
10	12.5	12.6	12.8	12.9	13.0	13.1	13.3	13.4	13.5	13.6
11	13.8	13.9	14.0	14.1	14.3	14.4	14.5	14.6	14.8	14.9
12	15.0	15.1	15.3	15.4	15.5	15.6	15.8	15.9	16.0	16.1
13	16.3	16.4	16.5	16.6	16.8	16.9	17.0	17.1	17.3	17.4
14	17.5	17.6	17.8	17.9	18.0	18.1	18.3	18.4	18.5	18.6
15	18.8	18.9	19.0	19.1	19.3	19.4	19.5	19.6	19.8	19.9
16	20.0	20.1	20.3	20.4	20.5	20.6	20.8	20.9	21.0	21.1
17	21.3	21.4	21.5	21.6	21.8	21.9	22.0	22.1	22.3	22.4
18	22.5	22.6	22.8	22.9	23.0	23.1	23.3	23.4	23.5	23.6
19	23.8	23.9	24.0	24.1	24.3	24.4	24.5	24.6	24.8	24.9
20	25.0	25.1	25.3	25.4	25.5	25.6	25.8	25.9	26.0	26.1
21	26.3	26.4	26.5	26.6	26.8	26.9	27.0	27.1	27.3	27.4
22	27.5	27.6	27.8	27.9	28.0	28.1	28.3	28.4	28.5	28.6
23	28.8	28.9	29.0	29.1	29.3	29.4	29.5	29.6	29.8	29.9
24	30.0	30.1	30.2	30.3	30.5	30.6	30.8	30.9	31.0	31.1
25	31.3	31.4	31.5	31.6	31.8	31.9	32.0	32.1	32.3	32.4
26	32.5	32.6	32.8	32.9	33.0	33.1	33.3	33.4	33.5	33.6
27	33.8	33.9	34.0	34.1	34.3	34.4	34.5	34.6	34.8	34.9
28	35.0	35.1	35.3	35.4	35.5	35.6	35.7	35.8	36.0	36.1
29	36.3	36.4	36.5	36.6	36.8	36.9	37.0	37.1	37.3	37.4
30	37.5	37.6	37.8	37.9	38.0	38.1	38.3	38.4	38.5	38.6
31	38.8	38.9	39.0	39.1	39.3	39.4	39.5	39.6	39.8	39.9
32	40.0	40.1	40.3	40.4	40.5	40.6	40.8	40.9	41.0	41.1
33	41.3	41.4	41.5	41.6	41.8	41.9	42.0	42.1	42.3	42.4
34	42.5	42.6	42.8	42.9	43.0	43.1	43.3	43.4	43.5	43.6
35	43.8	43.9	44.0	44.1	44.3	44.4	44.5	44.6	44.8	44.9
36	45.0	45.1	45.3	45.4	45.5	45.6	45.8	45.9	46.6	46.1

TABLA III.

VALORES DEL COEFICIENTE BAROMÉTRICO $\frac{T}{6196}$

T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0·0006	0.0008	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
1	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2	0.0003	0.2003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005
3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0006	0.0006	0.0006	0.0096	0.0006
4	0.0006	0.0006	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0008	0.0008
5	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
6	0.0009	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0011	0.0011	0.0011
7	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
8	0.0012	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0014	0.0014	0.0014
9	0.0014	0.0014	0.0014	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0016
10	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017
11	0.0017	0.0017	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0019	0.0019
12	0.0019	6.0019	0.0019	0.0019	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
13	0.0020	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0022	0.0022
14	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023
15	0.0023	0·0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0025	0.0025	0.0025
16	0.0025	0.0025	0.0025	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026	0.0027
17	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028

T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0029	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030
19	0.0030	0.0030	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0032	0.0032
20	0.0032	0.0032	0.0032	4.0032	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
21	0.0033	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0035	0.0035	0.0035
22	0.0035	0.0035	0.0035	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0037
23	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038
24	0.0038	0.0039	0.0039	0.0039	0.0039	0.0039	0.0039	0.0040	0.0040	0.0040
25	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041
26	0.0041	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042	0.0043	0.0043	0.0043
27	0.0043	0.0043	0.0043	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0045
28	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046
29	0.0046	0.0046	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0048	0.0048
30	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049
31	0.0049	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
32	0.0050	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0051	0.0052	0·0052	0.0052
33	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053
34	0.0053	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	0.0055	0.0055
35	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056
36	0.0056	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0058	0.0058
37	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059	0.0059
38	0.0059	0.0059	0.0059	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060
39	0.0060	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0062	0.0061	0.0061	0.0062	0.0062

TABLA IV.

VALORES DEL COEFICIENTE $A = 16000\left(1 + \frac{2(T+t)}{1000}\right)$.

Argumento (T + t),

T+t	A	T+t	A	T+t	A	T+t	A
2°0	16064	15°5	16496	29°0	16928	42°5	17360
2.5	16080	16.0	16512	29.5	16944	43.0	17376
3,0	16096	16.5	16528	30.0	16960	43.5	17392
3.5	16112	17.0	16544	30.5	16976	44·0	17408
4.0	16128	17.5	16560	31.0	16992	44.5	17424
4.5	16144	18.0	16576	31.5	17008	45.0	17440
5,0	16160	18.5	16592	32.0	17024	45.5	17456
5.5	16176	19.0	16608	32,5	17040	46.0	17472
6.0	16192	19.5	16624	33 0	17056	46.5	17488
6.5	162 8	20 0	16640	33.5	17072	47.0	17504
7.0	16224	20.5	16656	34.0	17088	47.5	17520
7.5	16240	21.0	16672	34.4	17104	48.0	17536
8.0	16256	21.5	16688	35.0	17120	48.5	17552
8.5	16272	22.0	16704	35.5	17136	49.0	17568
9.0	16288	22.5	16720	36.0	17152	49.5	17584
9.5	16304	23.0	16736	36.5	17168	50.0	17600
10.0	16320	23.5	16752	37.0	11184	50.5	17616
10.5	16336	24.0	16768	37.5	17200	51.0	17632
11.0	16352	24.5	16784	38.0	17216	51.5	17648
11.5	16368	25 0	16800	38.5	17232	52.0	17664
12.0	16384	25.5	16816	39.0	17248	52.5	17680
12.5	16400	26.0	16832	39.5	17264	53.0	17696
13.0	16416	26.5	16848	40,0	17280	53.5	17712
13.5	16432	27 0	16864	40.5	17296	54.0	17728
14.0	16448	27.5	16880	41.0	17312	54.5	17744
14.5	16464	28.0	16896	41.5	17328	55.0	17760
15,0	16480	28.5	16912	42.0	17344	55.5	17776

TABLA V.

Lat.	Corrección	Lat.	Corrección.	Lat.	Corrección.	Lat.	Corrección.	Lat.	Corrección.
0°	352	20	460	40	2028	58	804	78	386
2	354	22	490	42	3367	60	705	80	375
4	356	24	527	44	10101	62	630		
6	360	26	572	45	0	64	572		
8	367	28	630	46	10101	66	527		
10	375	30	705	48	3367	68	490		
12	386	32	804	50	2028	70	460		
14	399	34	941	52	1458	72	436		
16	416	36	1140	54	1140	74	416		
18	436	38	1458	56	941	76	399		

TABLA VI.

Argumento H y h.

H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.
370	418.5	389	817.3	408	1197.1	427	1559.5	446	1906.2	465	2238.4	484	2557.3
371	440.0	390	837.8	409	1216.6	428	1578.2	447	1924.0	466	2255.5	485	2573.7
372	461.5	391	858.2	410	1236.0	429	1596.8	448	1941.8	467	2272.6	486	2590.2
373	482.9	392	878.5	411	1255.4	430	1615.3	449	1959.6	468	2289.6	487	2606.6
374	504.2	393	898.8	412	1274.8	431	1633.8	450	1977.3	469	2306.6	488	2622.9
375	525.4	394	919.0	413	1294.1	432	1652.2	451	1994.9	470	2323.6	489	2639.2
376	546.6	395	939.2	414	1313.3	433	1670.6	452	2012.6	471	2340.5	490	2655.4
377	567.8	396	959.3	415	1332.5	434	1689.4	453	2030.2	472	2357.4	491	2671.6
378	588.9	397	979.4	416	1351.7	435	1707.3	454	2047.8	473	2374.2	492	2687.9
379	609.9	398	999.5	417	1370.8	436	1725.6	455	2065.3	474	2391.1	493	2704.1
380	630.9	399	1019.5	418	1389.9	437	1743.8	456	2082.8	475	2407.9	494	2720.2
381	651.8	400	1039.4	419	1408.9	438	1762.1	457	2100.2	476	2424.6	495	2736.3
382	672.7	401	1059.3	420	1427.9	439	1780.3	458	2117.6	477	2441.3	496	2752.3
383	693.5	402	1079.1	421	1446.8	440	1798.4	459	2135.0	478	2458.0	497	2768.3
384	714.3	403	1098.9	422	1465.7	441	1816.5	460	2152.3	479	2474.6	498	2784.4
385	735.0	404	1118.6	423	1484.6	442	1834.5	461	2169.6	480	2491.3	499	2800.4
386	755.6	405	1138.3	424	1503.4	443	1852.5	462	2186.9	481	2507.9	500	2816.3
387	776.2	406	1157.9	425	1522.2	444	1870.4	463	2204.1	482	2524.3	501	2832.2
388	796.8	407	1177.5	426	1540.8	445	1888.3	464	2221.3	483	2540.8	502	2848.1

H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.
503	2864.0	527	3235.1	551	3589.8	575	3929.3	599	4254.9	623	4567.7	647	4868.7
504	2879.8	528	3250.2	552	3604.2	576	3943.1	600	4268.2	624	4580.5	648	4881.0
505	2895.6	529	3265.3	553	3618.6	577	3956.9	601	4281.4	625	4593.2	649	4893.3
506	2911.3	530	3280.3	554	3633.0	578	3970.7	602	4294.7	626	4606.0	650	4905.6
507	2927.0	531	3295.5	555	3647.4	579	3984.5	603	4307.9	627	4618.7	651	4917.8
508	2942.7	532	3310.3	556	3661.7	580	3998.2	604	4321.1	628	4631.4	652	4930.0
509	2958.4	533	3325.3	557	3676.0	581	4011.9	605	4334.3	629	4644.0	653	4942.2
510	2974.0	534	3340.2	558	3690.3	582	4025.6	606	4347.4	630	4656.7	654	4954.4
511	2989.6	535	3355.1	559	3704.6	583	4039.3	607	4360.5	631	4669.3	655	4966.6
512	3005.2	536	3370.0	560	3718.8	584	4052.9	608	4373.7	632	4682.0	656	4978.7
513	3020.7	537	3384.8	561	3733.0	585	4066.6	609	4386.7	633	4694.5	657	4990.9
514	3036.2	538	3399.6	562	3747.2	586	4080.2	610	4399.8	634	4707.1	658	5003.0
515	3051.7	539	3414.4	563	3761.3	587	4093.8	611	4412.8	635	4719.7	659	5015.1
516	3067.2	540	3429.2	564	3775.4	588	4107.3	612	4425.9	636	4732.2	660	5027.2
517	3082.6	541	3443.9	565	3789.5	589	4120.8	613	4438.9	637	4744.7	661	5039.2
518	3097.9	542	3458.6	566	3803.6	590	4134.3	614	4451.9	638	4757.2	662	5051.2
519	3113.3	543	3473.3	567	3817.7	591	4147.8	615	4464.8	639	4769.7	663	5063.3
520	3128.6	544	3487.9	568	3831.7	592	4161.3	616	4477.7	640	4782.1	664	5075.3
521	3143.9	545	3502.5	569	3845.7	593	4174.7	617	4490.7	641	4794.6	665	5087.2
522	3159.2	546	3517.2	570	3859.7	594	4188.1	618	4503.6	642	4807.0	666	5099.2
523	3174.4	547	3531.8	571	3875.7	595	4201.5	619	4516.4	643	4819.4	667	5111.2
524	3189.7	548	3546.3	572	3887.7	596	4214.9	620	4529.3	644	4831.7	668	5123.1
525	3204.9	549	3560.8	573	3901.5	597	4228.2	621	4542.1	645	4844.1	669	5135.0
526	3220.0	550	3575.3	574	3915.4	598	4241.6	622	4554.9	646	4856.4	670	5146.9

H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.	H ó h	Metros.
671	5158.8	688	5358.0	705	5552.4	722	5742.1	739	5927.5	756	6108.6	773	6285.7
672	5170.6	689	5369.6	706	5563.7	723	5753.1	740	5938.2	757	6119.1	774	6296.0
673	5182.5	690	5381.1	707	5575.0	724	5764·2	741	5949.0	758	6129.6	775	6306.2
674	5194 3	691	5392.7	708	5586.2	725	5775.1	742	5959.7	759	6140.1	776	6316.5
675	5206.1	692	5404 2	709	5597.5	726	5786.1	743	5970.4	760	6150.6	777	6326.7
676	5217.9	693	6415.7	710	5608.7	727	5797.1	744	5981.2	761	6161.1	778	6337.0
677	5229.7	694	5427.2	711	5619.9	728	5808.0	745	5991.9	762	6171.5	779	6347.2
678	5241.4	695	5438.7	712	5631.1	729	5819.0	746	6002.5	763	6182.0	780	6357.4
679	5253.2	696	5450.1	713	5642.2	730	5829.9	747	6013.2	764	6192.4	781	6367.6
680	5264.9	697	5461.5	714	5653.4	731	5840.8	748	6023.8	765	6202.8	782	6377.8
681	5276.6	698	5472.9	715	5664.6	732	5851.7	749	6034.4	766	6213.2	783	6388.0
682	5288.3	699	5484.3	716	5675.7	733	5862.5	750	6045.1	767	6223.6	784	6398.2
683	5300.0	700	5495.7	717	5686.8	734	5873.4	751	6055.7	768	6234.0	785	6408.3
684	5311.6	701	5507.1	718	5697.9	735	5884.2	752	6065.6	769	6244.4	786	6418.5
685	5323.2	702	5518.4	719	5709.0	736	5895.1	753	6075.7	770	6254.7	787	6428.6
686	5334.8	703	5529.8	720	5720.1	737	5905.9	754	6086.9	771	6265.0	788	6438.7
687	5346.4	704	5541.1	721	5731.1	738	5916.7	755	6098.0	772	6275.4	789	6448.3

TABLA VII.

ARGUMENTO (T—T') TERMÓMETROS FIJOS.

Grados.	Metros.	Grados.	Metros.	Grados.	Metros.	Grados.	Metros.	Grados.	Metros.	Grados.	Metros.	Grados	Metros.	Grados.	Metros.
0.2	0.3	2.4	3.6	4.6	6.9	6.8	10.2	9.0	13.2	11.2	16.5	13.4	19.7	15.6	22.9
0.4	0.6	2.6	3.9	4.8	7.2	7.0	10.5	9.2	13.5	11.4	16.8	13.6	20.0	15.8	23.2
0.6	0.9	2.8	4.2	5.0	7.5	7.2	10.8	9.4	13.8	11.6	17.1	13.8	20.3	16.0	23.5
0.8	1.2	3.0	4.5	5.2	7.8	7.4	11.1	9.6	14.1	11.8	17.4	14.0	20.6	16.2	23.8
1.0	1.5	3.2	4.8	5.4	8.1	7.6	11.4	9.8	14.4	12.0	17.6	14.2	20.9	16.4	24.1
1.2	1.8	3.4	5.1	5.6	8.4	7.8	11.7	10.0	14.7	12.2	17.9	14.4	21.2	16.6	24.4
1.4	2.1	3.6	5.4	5.8	8.7	8.0	12.0	10.2	15.0	12.4	18.2	14.6	21.5	16.8	24.7
1.6	2.4	3.8	5.7	6.0	9.0	8.2	12.3	10.4	15.3	12.6	18.5	14.8	21.8	17.0	24.0
1.8	2.7	4.0	6.0	6.2	9.3	8.4	12.6	10.6	15.6	12.8	18.8	15.0	22.1	17.2	25.3
2.0	3.0	4.2	6.3	6.4	9.6	8.6	12.9	10.8	15.9	13.0	19.1	15.2	22.4	17.4	25.6
2.2	3.3	4.4	6.6	6.6	9.9	8.8	13.2	11.0	16.2	13.2	19.4	15.4	22.7	17.6	25.9

TABLA VIII.

CORRECCIÓN POR LATITUD, ARGUMENTOS, ALTURA APROXIMADA Y LATITUD MEDIA.

(Corrección aditiva)

Alturas.	LATITUDES.						
	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
200	1^m0	1^m0	1^m0	0^m8	0^m8	0^m6	0^m6
400	2.2	2.0	2.0	1.8	1.7	1.4	1.2
600	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.0	1.8
800	4.3	4.1	3.8	3.5	3.1	2.8	2.4
1000	5.5	5.1	4.8	4.3	3.8	3.4	3.1
1200	6.4	6.0	5.8	5.1	4.6	4.2	3.6
1400	7.6	7.1	6.7	6.1	5.4	4.8	4.2
1600	8.8	8.2	7.6	7.0	6.2	5.6	4.8
1800	9.8	9.4	8.6	8.0	7.0	6.3	5.4
2000	11.0	10.4	9.6	8.8	7.8	7.0	6.0
2200	12.1	11.4	10.6	9.7	8.6	7.6	6.6
2400	13.3	12.5	11.6	10.6	9.4	8.4	7.2
2600	14.4	13.6	12.6	11.6	10.5	9.2	8.0
2800	15.6	14.8	13.6	12.6	11.4	10.0	8.8
3000	16.8	15.8	14.6	13.6	12.2	10.8	9.4
3200	18.0	17.0	15.7	14.6	13.1	11.5	10.1
3400	19.3	18.4	16.9	15.7	14.1	12.4	10.9
3600	20.4	19.6	18.0	16.7	15.0	13.4	11.6
3800	21.6	20.6	19.1	17.7	15.9	14.3	12.4
4000	22.9	21.9	20.3	18.7	17.0	15.1	13.1
4200	24.3	23.2	21.6	19.9	18.0	15.9	14.0
4400	25.8	24.3	23.0	21.1	19.1	16.9	15.0
4600	27.1	25.6	24.3	22.3	20.3	18.0	15.9
4800	28.4	27.0	25.5	23.4	21.3	19.0	16.7
5000	29.8	28.4	26.7	24.6	22.3	19.9	17.4
5200	31.0	29.7	28.0	25.7	23.3	20.8	18.2
5400	32.4	30.8	29.2	26.7	24.3	21.7	19.1
5600	33.7	32.1	30.2	27.8	25.3	22.6	19.9
5800	35.0	33.2	31.3	28.9	26.3	23.6	20.7
6000	36.3	34.3	32.3	30.0	27.3	24.6	21.5

TABLA IX.

h	Metros.	h	Metros.
400	1. 71	600	0. 63
450	1. 39	650	0. 42
500	1. 11	700	0. 22
550	0. 86	750	0. 03

TABLA X.

Tensión del vapor de agua de 80° á 100°.

GRADOS.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	354$^{\text{mm}}$62	356$^{\text{mm}}$06	357$^{\text{mm}}$50	358$^{\text{mm}}$96	360$^{\text{mm}}$41	361$^{\text{mm}}$87	363$^{\text{mm}}$34	364$^{\text{mm}}$81	366$^{\text{mm}}$29	367$^{\text{mm}}$77
81	369. 26	370. 75	372. 25	373. 75	375. 25	376. 77	378. 28	379. 81	381. 33	382. 87
82	384. 40	385. 95	387. 49	389. 05	390. 61	392. 17	393. 74	395. 31	396. 89	398. 48
83	400. 07	401. 66	403. 26	404. 87	406. 48	408. 10	409. 72	411. 35	412. 98	414. 62
84	416. 26	417. 91	419. 57	421. 23	422. 89	424. 56	426. 24	427. 92	429. 61	431. 30
85	433. 00	434. 71	436. 42	438. 13	439. 85	441. 58	443. 31	445. 35	446. 80	448. 55
86	450. 30	452. 06	453. 83	455. 60	457. 38	459. 17	460. 96	462. 75	464. 55	466. 36
87	468. 17	469. 99	471. 82	473. 65	475. 49	477. 33	479. 18	481. 04	482. 90	484. 76
88	486. 64	488. 52	490. 40	492. 29	494. 19	496. 09	498. 00	500. 92	501. 84	503. 77
89	505. 70	507. 65	509. 59	511. 54	513. 50	515. 47	517. 44	519. 42	521. 40	523. 39
90	525. 39	527. 40	529. 41	531. 42	533. 44	535. 47	537. 51	539. 55	541. 60	543. 65
91	545. 71	547. 78	549. 86	551. 94	554. 03	556. 12	558. 22	560. 33	562. 44	564. 56
92	566. 69	568. 82	570. 96	573. 11	575. 27	577. 43	579. 59	581. 77	583. 95	586. 14
93	588. 33	590. 53	592. 74	594. 96	597. 18	599. 41	601. 65	603. 89	606. 14	608. 40
94	610. 66	612. 93	615. 21	617. 50	619. 79	622. 09	624. 39	626. 71	629. 93	631. 36
95	633. 69	636. 03	638. 38	640. 74	643. 10	645. 48	647. 86	650. 24	652. 63	655. 04
96	657. 44	659. 86	662. 28	664. 71	667. 15	669. 59	672. 05	674. 51	676. 97	679. 45
97	681. 93	684. 42	686. 92	689. 42	691. 94	694. 46	696. 98	699. 52	702. 06	704. 62
98	707. 17	709. 74	712. 31	714. 90	717. 49	720. 08	722. 69	725. 30	727. 93	730. 55
99	733. 19	735. 84	738. 49	741. 15	743. 82	746. 50	749. 18	751. 87	754. 57	757. 28
100	760. 00	762. 73	765. 46	768. 20	770. 95	773. 71	776. 47	779. 25	782. 03	784. 82
101	787. 62	790. 42	792. 84	795. 68	797. 90	800. 00	802. 47	804. 95	807. 20	809. 60

TABLA XI.

Reducción de pulgadas inglesas á milímetros.

Pulgadas.		Décimos de pulgada.		Centésimos de pulgada.	
10	253$^{\text{mm}}$9954	0	0$^{\text{mm}}$0000	0	0$^{\text{mm}}$00000
11	279. 3949	1	2. 5400	1	0. 25399
12	304. 7944	2	5. 0799	2	0. 50799
13	330. 1940	3	7. 6199	3	0. 76198
14	355. 5936	4	10. 1598	4	1. 01598
15	380. 9931	5	12. 6998	5	1. 26997
16	406. 3926	6	15. 2397	6	1. 52397
17	431. 7921	7	17. 7797	7	1. 77797
18	457. 1917	8	20. 3196	8	2. 03196
19	482. 5913	9	22. 8596	9	2. 28596
20	507. 9908	10	25. 3995	10	2. 53995
21	533. 3903				
22	558. 7898				
23	584. 1894				
24	609. 5890				
25	634. 9885				
26	660. 3880				
27	685. 7876				
28	711. 1871				
29	736. 5866				
30	761. 9862				
31	787. 3857				

TABLA XII.

Tensiones del vapor de agua de $-1°$ á $+26°$

Grados.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
—1	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.49	4.46	4.43
—0	5.05	5.01	4.98	4.95	4.91	4.88	4.85	4.81	4.78	4.74
+0	5.05	5.09	5.12	5.16	5.19	5.23	5.27	5.30	5.34	5.37
1	5.41	5.45	5.49	5.52	5.56	5.60	5.64	5.68	5.72	5.75
2	5.80	5.84	5.88	5.92	5.96	6.00	6.04	6.08	6.13	6.17
3	6 20	6.24	6.29	6.33	6.37	6.41	6.46	6.50	6.54	6.59
4	6.60	6.68	6.72	6.77	6.81	6.86	6.90	6.95	6.99	7.04
5	7.08	7.13	7.18	7.23	7.28	7.33	7.38	7.43	7.48	7.53
6	7.58	7.63	7.68	7.74	7.79	7.84	7.89	7.94	7.99	8.05
7	8.10	8.15	8.21	8.26	8.32	8.37	8.43	8.48	8.53	8.59
8	8.64	8.70	8.76	8.82	8.87	8.93	8.99	9.05	9.11	9.17
9	9.23	9.30	9.36	9.43	9.50	9.57	9.63	9.70	9.77	9.84
10	9.90	9.96	10.02	10.08	10.14	10.20	10.25	10.31	10.37	10.43
11	10.49	10.56	10.63	10.69	10.76	10.83	10.90	10.96	11.03	11.10
12	11.17	11.24	11.31	11.38	11.45	11.52	11.59	11.66	11.63	11.80
13	11.86	11.94	12.02	12.10	12.18	12.26	12.34	12.42	12.50	12.50
14	12.66	12.74	12.82	12.90	12.98	13.05	13.13	13.21	13.29	13 37
15	13.44	13.52	13.61	13.69	13.77	13.86	13.94	14.02	14.11	14.11
16	14.28	14.38	14.47	14.56	14.66	14.75	14.84	14.84	15.03	15.11
17	15.20	15.29	15.38	15.46	15.55	15.64	15.73	15.82	15.90	15.99
18	16.08	16.17	16.27	16.36	16.45	16.54	16.64	16.73	16.82	16.91
19	17.01	17.13	17.25	17.37	17.49	17.61	17.73	17.85	17.97	18.09
20	18.20	18.31	18.43	18.54	18.65	18.76	18.88	18.99	19.10	19.21
21	19.33	19.45	19.56	19.68	19.80	19.92	20 03	20.15	20.27	20.39
22	20.51	20.63	20.76	20.88	21.01	21.13	21.25	21.38	21.50	21.63
23	21.75	21.88	22 00	22.13	22.26	22.38	22.51	22.63	22.76	22.89
24	23.01	23.13	23.24	23.36	23.48	23.60	23 71	23.83	23.95	24.07
25	24 18	24.34	24.50	24.67	24.83	24.99	25.15	25 32	25.48	25.64
26	25.81	25.97	26.13	26.28	26.44	26.60	26.76	26.92	27.07	27.23

TABLA XIII.

Velocidad del sonido.

TEMPERATURAS.	VELOCIDADES.
0	331^{mm}4
1	332. 6
2	333. 2
3	333. 8
4	334. 4
5	335. 0
6	335. 6
7	336. 2
8	336. 8
9	337. 4
10	338. 0
11	338. 7
12	339. 3
13	339. 9
14	340. 5
15	341. 1
16	341. 7
17	342. 3
18	342. 9
19	343. 6
20	344. 2
21	344. 7
22	345. 4
23	346. 0
24	346. 6

BREVES CONSIDERACIONES

sobre el Análisis Orgánico Inmediato.

Disertación leida en la sesión de 26 de Septiembre de 1886 por Juan B. Calderón, socio de número.

Para llegar á determinar la naturaleza y proporciones relativas de los cuerpos simples que componen una substancia orgánica, es de todos bien conocido el procedimiento que con el nombre de análisis elemental ó final de los químicos ingleses se emplea en los laboratorios, así como el importante papel que desempeña en la química orgánica; por cuyo motivo, atrayendo la atención de químicos tan notables como Berzelius, de Saussure, Prout, Liebig, Hoffman, Warrentrapp, Dumas y otros ha sido estudiado minuciosamente y perfeccionado con nuevas modificaciones é inventos; además, nadie ignora que en la naturaleza las substancias orgánicas lejos de estar aisladas se encuentran casi siempre mezcladas ó combinadas, formando materiales sumamente complexos que es imposible someter directamente al análisis elemental, pues este tiene para llevarse á efecto por condición necesaria, que las substancias sometidas á él sean verdaderas especies químicas, aisladas de las otras que las acompañaban y perfectamente puras; ahora bien, el medio de llenar esta condición lo da el análisis inmediato y sin él no puede haber análisis elemental.

Siendo, pues, el análisis inmediato la condición sin la cual el análisis elemental no puede practicarse, la importancia del primero, suponiendo la que el segundo tiene, será inmensa y mucho mayor tal vez que la que se ha asignado al análisis elemental. Y no es sólo importante el análisis inmediato por ser, digámoslo así, el prólogo obligado del análisis elemental, sino parte de su interés lo toma de otras esferas, pues de él emanan un sinnúmero de substancias vegetales utilísimas á la medicina y á la industria, y una multitud de aplicaciones de gran utilidad; en efecto, ¿quién si no el análisis inmediato nos ha hecho conocer los innumerables alcaloides, la inmensa variedad de aceites esenciales y fijos, resinas, etc., etc., substancias que están destinadas unas á aliviar los padecimientos de la humanidad, y otras á contribuir al adelanto de la industria? ¿quién si no él presta tan importantes servicios á las investigaciones toxicológicas, á una multitud de análisis especiales y á otras aplicaciones no menos útiles que estas? Está, pues, fuera de duda su importancia en la química orgánica, así como la poderosa ayuda que puede impartir á los químicos para el descubrimiento de nuevas substancias de numerosas aplicaciones; de aquí viene, á nuestro parecer, la necesidad de que en él fijen su atención los que se dedican al estudio de la Química.

Si nos fijamos ahora en los procedimientos que se siguen para un análisis inmediato, encontraremos que en conjunto no forman un método, ni nos presentan una marcha sistemática que con certeza nos conduzca á una investigación segura y á un resultado completo, como vemos sucede en los análisis minerales, donde cada uno de los pasos que se dan es una demostración clara y evidente, que permite separar con notable exactitud los componentes que allí existen; ahora bien, creemos inútil hacer resaltar la necesidad y utilidad que trae consigo la creación de ese método, pues sólo su simple enunciación lo indica suficientemente.

No intentaremos trazar aquí el método que nos falta, pues ni nuestra escasa ilustración, ni nuestra práctica en la materia nos permiten emprender semejante tarea, solamente haremos ligeras consideraciones sobre los procedimientos que se pueden usar en el análisis inmediato de las substancias orgánicas, dejando que personas dotadas con mayores elementos tracen esa vía, si acaso pareciere practicable.

¿Cuáles son, pues, esos procedimientos? desde luego encontraremos, haciendo abstracción de los medios mecánicos, el empleo de ciertos disolventes que sean aptos para el fin á que se les destina llenando condiciones especiales: como ser de una neutralidad perfecta sobre las substancias sometidas á su acción y tener un poder disolvente muy extenso, tales como el éter, sulfuro de carbono, cloroformo, alcohol, benzina y agua, entre los más usados, por reunir las condiciones predichas; después, y como operaciones auxiliares á la acción de estos disolventes, tenemos la evaporación, destilación, cristalización, precipitación y saturación, las cuales muchas veces son empleadas al acaso y otras en varias ocasiones se suprimen.

Si el empleo de los disolventes es de una utilidad incontestable y el auxilio que prestan al análisis inmediato poderosísimo, las operaciones que acabamos de mencionar son no menos útiles y su auxilio no menos poderoso, tanto más cuanto que si aprovechando el fraccionamiento que de todas ellas puede hacerse, operamos por destilación, cristalización, precipitación y saturación fraccionadas. Siendo de todos perfectamente conocidas estas operaciones en sus detalles y resultados, creemos no habrá necesidad de poner en relieve los unos y los otros para apoyar lo que dejamos dicho acerca de ellas; bastará hacer notar, que su importancia será considerablemente acrecentada si se les llega á asociar aún más íntimamente á la acción de los disolventes; antes de analizar esta última consideración creemos necesario dar una rápida ojeada sobre estos.

Como precedentemente hemos dicho, los disolventes más usados en un análisis orgánico inmediato son: éter, sulfuro de carbono, cloroformo, alcohol, benzina y agua, mas desde luego nos fijaremos en que para elegir la naturaleza y el número de los que deben emplearse se atiende tan sólo, en cuanto á su naturaleza, á su neutralidad y á su poder disolvente, y en cuanto á su número, no sabemos haya fundamento para restringirlo ó aumentarlo. Sentado lo dicho anteriormente, ¿puede la naturaleza de un disolvente, así como el número de los que deben emplearse, tener cierta importancia y servir para fijar un punto de donde se pueda partir para desarrollar una marcha sistemática sin duda alguna? La naturaleza y el número de los disolventes que deben utilizarse es de suma importancia para llegar á plantear bajo sólidas bases un método de análisis inmediato, pues si recordamos que esas dos condiciones forman el punto de partida que sirve de fundamento á la marcha sistemática que se sigue en los análisis minerales cualitativos, la analogía que entre estos y el orgánico inmediato pueda existir nos dará el convencimiento de esa importancia; por lo demás, la analogía que invocamos es sin duda evidente: en ambos análisis buscamos desconocido, demostramos los elementos de una mezcla y hacemos uso de disolventes que requieren determinadas condiciones, si no idénticas en las dos, á lo menos parecidas.

La naturaleza del disolvente es, de las condiciones mencionadas, la que á nuestro juicio ocupa el primer lugar en importancia, pues suministrándonos el conocimiento de las substancias de que el disolvente puede apoderarse, limita ó aumenta el número de los que se van á emplear, indicando si esas substancias son solubles ó insolubles en otros vehículos, circunstancia de gran valor, pues formando una liga con el número de los disolventes, impide el uso de los que son inútiles y clasifica, según su solubilidad, las substancias sometidas á la acción de estos, lo cual es de una gran ayuda para las investigaciones analíticas por medio de una marcha sistemática; sin embargo, encontramos limitada esa circunstancia. Conocemos el poder disolvente de los vehículos más usados, pero este conocimiento ¿es bastante? ¿es completamente exacto? ¿podemos asegurar que el límite en calidad y cantidad que se les conoce es el que realmente tienen, y que su acción no puede extenderse á otras substancias más de aquellas que reconocidamente disuelven? condiciones son estas que debe llenar un disolvente para que adquiera la importancia de que hablamos, y como no podemos asegurar esto respecto de aquellos que conocemos, tenemos que fijar su límite exacto, para que su naturaleza, recobrando esa importancia que le falta, sea una poderosa ayuda para plantear un principio de método.

No creemos necesario agregar nada acerca de la neutralidad que debe poseer el disolvente, pues es notorio que es una condición indispensable y sin la cual no serviría para el uso á que se le destina; tampoco insistiremos sobre el número de los disolventes que han de servir en un análisis, pues estando tan ligado este punto con su naturaleza, sería, después de lo que hemos dicho acerca de esta, una difusión inútil.

Pasemos á examinar brevemente las operaciones auxiliares de los disolventes.

Una vez obtenida una solución, valiéndonos como ya hemos dicho de la destilación, cristalización, precipitación y saturación, simples ó fraccionadas, podríamos, sometiéndola sucesivamente á la acción de estas operaciones, separar las substancias orgánicas que encierre.

Si sujetamos la solución á la destilación fraccionada, nos irá dando por porciones, primero los elementos más volátiles que contenga aquella, después los menos, y así sucesivamente; si con cada una de estas porciones repetimos la operación, llegará un momento en que obtengamos aislados los elementos diversamente volátiles que allí se encontraban. Separados estos elementos por una concentración fraccionada, podremos hacer cristalizar por porciones las substancias que en la solución fueran susceptibles de tomar esta forma, y operando así obtendríamos primero las menos solubles, después las más y separando los cristales á medida que se produjeran, y repitiendo con cada porción la misma operación, podríamos aislar los elementos que se encontraran en la solución y que pudieran tomar una forma cristalina.

Operando por la precipitación y saturación fraccionadas de la misma manera que para las operaciones precedentes, obtendríamos idénticos resultados.

Ahora bien, si con cada uno de los elementos que á favor de la destilación, cristalización, precipitación y saturación fraccionadas hemos obtenido aislados, seguimos la misma marcha que con la solución primitiva y los tratamos sucesivamente por cada una de las operaciones mencionadas, menos por aquella que los había dado, llegaremos á dos resultados: á conocer que el elemento primitivamente aislado no está mezclado con otros, ó á descubrir lo contrario.

Para hacer más palpable la idea que venimos enunciando pondremos un ejemplo:

Supongamos que una solución sea sometida á la destilación fraccionada, recogeremos la primera porción, esto es, los elementos más volátiles y la sujetamos á nuevas destilaciones fraccionadas, hasta que creamos que el elemento más volátil está completamente separado, y entonces sometemos éste á la cristalización fraccionada; en esta operación pueden presentarse dos casos: el primero negativo, por no formarse cristales; el segundo positivo, por producirse estos.

En el primer caso, convencidos de que no hay ningún principio cristalino, sometemos el elemento obtenido por destilación á la precipitación fraccionada; si no obtenemos resultado positivo tratamos por saturación fraccionada, y si tampoco obtenemos resultado podremos deducir, que el elemento más volátil que había en la solución está puro ó casi puro, y por consiguiente, habremos adquirido si no una certeza absoluta, por lo menos relativa.

En el segundo caso, vista la producción de cristales, los recogeremos, los disolveremos en el mismo vehículo empleado, y repetiremos la cristalización hasta que haya indicios de que hemos separado los elementos más solubles de los menos; cada uno de estos elementos cristalinos lo someteremos sucesivamente á la precipitación y saturación fraccionadas, hasta que obtengamos un resultado negativo con alguna de estas operaciones, en cuyo caso habremos adquirido la certeza de que hablábamos en el párrafo anterior.

Si al someter la solución primitiva á la destilación fraccionada no hemos obtenido ningún elemento volátil, hacemos cristalizar dicha solución ó la tratamos después por precipitación y en seguida por saturación, si en las dos primeras operaciones no hubiere habido resultado; si con alguna de ellas sucede lo contrario, seguiremos entonces la marcha indicada al hablar de la destilación.

Conforme á lo que acabamos de decir acerca de los disolventes y de sus operaciones auxiliares, veremos cuán inmensa y poderosa es la ayuda que prestan al análisis orgánico inmediato, pues son innumerables los medios que de ahí resultan para hacer una investigación segura y provechosa, así como ordenando su acción convenientemente pueden servir de base para la construcción de un método, y sin embargo poco hemos dicho acerca de los unos y las otras, apenas hemos bosquejado ligeramente su utilidad y tocado muy superficialmente la manera de que su ayuda en los análisis sea más eficaz.

Antes de terminar esta reseña manifestaremos, que si plantear un método para hacer un análisis orgánico inmediato, es una empresa llena de dificultades por la obscuridad que reina aún en la composición de los vegetales, para cuyo análisis sería especialmente útil; sí puede ser fácil y sencillo trazarlo para aquellas substancias orgánicas que la química conoce ya suficientemente, y que para reconocerlas en una mezcla complexa no existe método alguno, como lo hemos dicho.

Organizar, pues, una marcha sistemática para lo que conocemos, que después podremos hacerlo para lo que no conocemos: hé aquí la necesidad urgente á que deben atender aquellos que se dedican al estudio de la química, de esa ciencia tan útil bajo multiplicados puntos de vista.

LA UREA

y su Determinación Cuantitativa.

Memoria leída en la sesión de 27 de Febrero de 1887
por Mariano Herrera y Gutierrez, socio de número.

La Urea $C^2H^4Az^2O^2$ es un producto que resulta de la combustión en el organismo de los diferentes principios azoados introducidos en los alimentos, y forma la parte esencial de las substancias sólidas excretadas por la orina. La secreción de este principio, muy activa durante los primeros meses de la vida, decrece poco á poco para llegar á ser sensiblemente estacionaria cuando concluye el desarrollo, época en que podemos considerar su cantidad con relación al peso del individuo, igual á medio gramo por kilógramo en las veinticuatro horas. La cantidad media de urea rendida fisiológicamente durante este mismo espacio de tiempo es de 25 á 30 gramos y por lo tanto, de 15 á 20 gramos por litro de orina. Siendo la cantidad de residuo sólido abandonado por la evaporación de la orina producida en veinticuatro horas de 65 á 70 gramos, "*orina anhidra,*" encontraremos fácilmente que la urea representa casi la mitad en peso de todos los elementos, y como es demasiado rica en ázoe puesto que contiene un poco más de su tercio de este gas, concluiremos, en que la mayor parte del ázoe que entra en la economía se elimina bajo la forma de urea.

En el estado fisiológico este cuerpo casi no sufre variaciones en su cantidad, pero en el estado patológico, sí experimenta oscilaciones considerables relacionadas con la especie morbosa que les ha dado origen y también con su intensidad. Así, las alteraciones cuantitativas de la urea en la orina, constituyen siempre para el clínico un buen punto de mira que debe buscar para establecer en muchos casos su diagnóstico, y á veces también el pronóstico de un gran número de enfermedades.

Como lo he indicado ya, la urea puede presentar en el estado fisiológico muy ligeras variaciones en su cantidad, dependiendo estas en gran parte de una supra-actividad funcional del sistema nervioso; y en efecto, no todos los tejidos del organismo absorben para su nutrición y para su funcionamiento las mismas substancias químicas, y es por esto, que los productos que resultan de las verdaderas combustiones que se operan en su masa, son también distintos; así, vemos absorber por el músculo los elementos hidrocarbonados que se convierten en ácido sarcoláctico, ácido carbónico y agua, mientras que el sistema nervioso se apodera solamente de los compuestos azoados y da como último resultado la urea, lo que nos permite deducir que un trabajo sostenido por parte del sistema nervioso traerá como consecuencia forzosa un aumento de esta substancia, que encontraremos analizando la orina.

La urea contenida en la orina es eminentemente alterable por la presencia de un fermento que le acompaña en este líquido, y en virtud del cual pasa absorbiendo los elementos del agua, al estado de carbonato de amoniaco, sal que comunica poco tiempo después de su emisión sus propiedades alcalinas, que van creciendo á medida que se determina la descomposición; de manera que en último resultado tenemos, que en una orina que acabada de emitir nos ofrece en lo normal reacción ácida por el ácido úrico y el fosfato ácido de sosa, la vemos pasar rápidamente por el estado neutro para volverse alcalina poco tiempo después. Esta alteración tan violenta de la urea exige que los procedimientos que se usen para su determinación sean de una ejecución rápida, para poderlos verificar antes de que comience su descomposición. Con este fin se han inventado muchos que descansan sobre diferentes bases; esto es, sobre las diferentes reacciones que presenta la urea cuando se le pone en contacto con reactivos que obran sobre ella, ya disociándola, ya originando compuestos insolubles capaces de recogerse sobre un filtro para pesarse y hacer después por el cálculo la determinación.

De todos los procedimientos que se han propuesto, sólo me limitaré á indicar algunos de ellos y sin entrar en pormenores. Desde luego tenemos el de Liebig: este autor hace uso de una solución titulada de nitrato de mercurio que vierte lentamente en la orina, hasta que una gota de solución de carbonato de sosa produce una coloración amarilla.—El de Bunsen que convierte la urea en carbonato de amoniaco calentando la orina en un tubo de vidrio cerrado á la lámpara, precipita en seguida por el nitrato ó cloruro de bario, y dosa la urea por la cantidad de carbonato de barita obtenido.— Lecomte descompone la urea por el hipo-clorito de sosa en ácido carbónico y ázoe, recoge el gas carbónico en una solución de potasa y mide el ázoe libre. El procedimiento de Ivon es muy semejante al anterior, nada más que en lugar del hipo-clorito de sosa se emplea el hipo-bromito de la misma base.—Por último; viene el de Millon que disocia la urea en gas ácido carbónico y ázoe, deja desprenderse el ázoe y recoge el ácido carbónico haciendo pasar la mezcla seca por un tubo conteniendo piedra pómez impregnada en solución de potasa cáustica.— Grehant, en vez de recoger el ácido carbónico, recibe la mezcla gaseosa bajo una campana graduada llena de mercurio para medir su volumen.

Todos estos procedimientos que acabo de pasar rápidamente en revista, necesitan por lo común una larga serie de manipulaciones que los hacen más ó menos complicados y exponen á la vez á cometer errores; así veremos que en el procedimiento de Lecomte hay que absorber el ácido carbónico para dejar en libertad el ázoe y poderlo medir. Pues bien; para ejecutar esta operación se tiene que hacer pasar por el aparato una corriente de ácido carbónico puro y seco para desalojar los gases que lo llenan, absorber todo el ácido carbónico y poder medir sólo el ázoe. El de Liebig, por medio del licor titulado de nitrato de mercurio, necesita precisar el momento en que el líquido se colora en amarillo por el carbonato de sosa, momento que no siempre es fácil de fijar, y que obliga á repetir la operación varias veces para tomar un término medio. En el de Bunsen, la dificultad consiste en tener que calentar la orina en tubos cerrados á la lámpara; operación que fracasa á menudo por la ruptura de estos, y además, la serie de manipulaciones para precipitar por el cloruro de bario, recoger el precipitado, secarlo, etc., etc., trae consigo pérdidas inevitables.

Despues de haber estudiado varios de los procedimientos indicados y valorizado sus dificultades, así como su precisión, he logrado construir un pequeño aparato, por medio del cual determino de un modo directo la cantidad de urea, y con exactitud verdaderamente matemática.

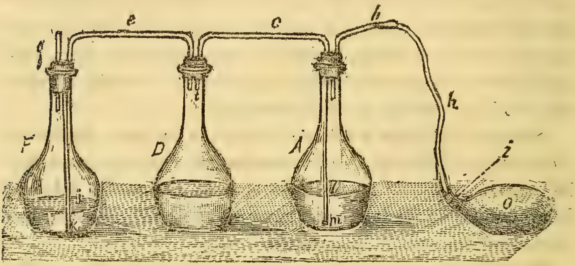
Mi procedimiento se funda también en la descomposición que experimenta la urea en presencia del nitrato nitroso de mercurio, ó sea el reactivo de Millon; pero en vez de recoger el ácido carbónico ó el ázoe, dejo desprender libremente la mezcla gaseosa después de haberla hecho atravesar por un matraz lavador, conteniendo ácido sulfúrico concentrado para secarla, y deduzco la cantidad de urea de la pérdida que sufre el aparato en su peso concluida la reacción, valiéndome para esto de una ecuación muy sencilla.

El ácido azotoso AzO^3 tiene la propiedad de descomponer la urea en ácido carbónico y ázoe, pero la cantidad de este último gas que resulta, es mucho mayor que la contenida en la urea, como se puede ver por la fórmula siguiente:

$$C^2H^4Az^2O^2 + 2\,AzO^3 = 4\,Az + 4\,HO + 2\,CO^2$$

por lo mismo hay que hacer entrar en línea de cuenta dos equivalentes más de ázoe que pertenecen al ácido azotoso, y de este modo tendremos que siendo el equivalente de la urea 60, el producto gaseoso de su descomposición más el ázoe del reactivo forman un conjunto que está con relación á la urea, como 100 : 60.

Penetrados de estos pormenores, pasemos á describir el aparato y su funcionamiento.



Este aparato, como lo muestra la figura adjunta, se compone de tres matraces de vidrio de fondo plano, de cincuenta centímetros cúbicos de capacidad y colocados sobre una lámina de corcho. El matraz (A) está cerrado por un tapón atravesado por dos tubos: el primero (b) sólo pasa muy poco por abajo del tapón; el segundo (c), en forma de sifón, penetra hasta el fondo de este matraz y sirve para dar paso al reactivo que se coloca aquí, conduciéndolo al segundo matraz (D) en donde cae sobre la orina gota á gota por su extremidad (t). De este segundo matraz parte un tercer tubo, también en forma de sifón (e), que conduce los gases al matraz (F). En este último matraz se pone un poco de ácido sulfúrico, pero cuidando que el tubo (e) sólo penetre muy poco, de dos á tres milímetros á lo sumo, pues si penetra más que el tubo (c) del primer matraz, la presión de los gases para vencer la resistencia que opone la columna líquida de ácido sulfúrico (j k) sería mayor que la (l m) en la rama del tubo (c), y en lugar de hacerse el desprendimiento por el primero, esto es, por el globo (F), se verificaría por el globo (A), de manera que este detalle es importante. Puede uno evitarse de tener esta precaución sustituyendo el ácido sulfúrico por piedra pómez impregnada de este mismo ácido, y procurando que quede libre la extremidad del tubo (e). Por fin, el tercer matraz tiene un pequeño tubo recto (g) que sirve para dar salida á los gases.

Conocido ya el aparato, supondremos que se trata de verificar un análisis. Comenzaremos por colocar en el matraz (A) una cantidad ilimitada del reactivo mercúrico, que puede ser de 25 á 30 gramos, por ejemplo; se cierra con su tapón y se le colocan los tubos. En el segundo se vierten 20 gramos de la orina por ensayar, si se ha de referir al kilógramo, ó 20 centímetros cúbicos, si al litro. En el tercero (F), se pone el ácido para secar los gases, ó la piedra pómez, y se cierra también. Concluido esto se cubren las junturas con mastic, y se procede á pesar todo el aparato, con excepción del tubo de goma elástica (h) y del globo (o), que se mantienen por separado y sólo se aplican temporalmente. Anotado que sea el peso total, está ya listo para funcionar. A este efecto, por medio del globo elástico (o), que se adapta por el tubo (h) al de vidrio (b), se insufla un poco de aire en el matraz (A), se logra así aumentar la presión sobre la superficie del líquido, y hacer subir por la rama larga del sifón (c) el reactivo que irá á obrar sobre la orina. El pequeño tubo que lleva el globo de goma (o) tiene en (i) un agujero que se tapa con el dedo cuando se insufla, y se destapa para dejar entrar por aquí el aire exterior sin ejercer aspiración sobre el líquido (f).

Inmediatamente que cae el nitrato mercúrico sobre la orina, se ve aparecer una efervescencia producida por el desprendimiento de los gases ácido carbónico y ázoe, que pasan por el tubo (e) á secarse, escapándose en seguida por el tubo recto (g). Cuando ya el reactivo no obra más, se hace pasar bastante aire con ayuda del globo elástico, para desalojar el ácido carbónico y ázoe que forman las atmósferas del segundo y tercer matraz, se suprime del aparato el tubo elástico y bomba (o) y se pesa de nuevo.

Vamos á suponer que las pesadas han sido como sigue:

	Gramos.
Peso del aparato antes de funcionar....	85. 00
„ „ „ despues „ „	84. 35
Diferencia............	00. 65

Con esta diferencia de 65 centígramos que hemos encontrado, pondremos la siguiente proporción: 100 : 60 :: 65 : x, de donde resulta que $60\times\frac{65}{100}=39$ centígramos de urea contenidos en los 20 gramos de orina, y no queda más que multiplicarlos por 50 para referir la cantidad al kilógramo; ó al litro, si se han puesto en lugar de gramos, centímetros cúbicos. En este supuesto, tendremos por final resultado $0,39 \times 50.00 = 19.50$ gramos de urea por litro.

Como se ve el procedimiento y aparato que tengo el honor de dar á conocer á esta Sociedad, y de someter á su juicio, reune todas las condiciones de sencillez en su ejecución, como de verdadera exactitud en sus resultados.

LIGEROS APUNTES

sobre la aplicación del termómetro á la Fisiología,

Trabajo leido en la sesión del 28 de Junio de 1885
por Daniel M. Vélez, socio fundador.

A MI QUERIDO MAESTRO EL SR. LIC. D. RAMÓN MANTEROLA.

El termómetro, este útil y precioso instrumento que es un guía importante en las ciencias físicas, que es el compañero inseparable del meteorologista; es también aplicado en las ciencias biológicas, y en ellas los datos que proporciona son de un alto interés y de una fecunda enseñanza así como esencialmente prácticos, pues de la relación del tipo fisiológico en cuanto á la temperatura con el patológico, deduce el clínico consecuencias que son en muchos casos la base del diágnóstico de una enfermedad.

Desde hace algún tiempo los naturalistas se habían fijado en que no todos los animales tenían una misma temperatura, y no resistían del mismo modo á las oscilaciones de la temperatura del medio exterior; desde luego se hizo la distinción entre los animales de sangre caliente, de temperatura constante ó Heterotermos, animales que son muy ligeramente influenciados por el ambiente, que colocados dentro de un recipiente rodeado de hielo funden una cantidad notable de él por el calor que desprenden, y los de sangre fria, de temperatura variable en relación con las variaciones atmosféricas, llamados también Pioquilotermos y que no desprenden calor bien apreciable; entre los primeros están los mamíferos y las aves, los demás animales, dice Milne Edwards, pertenecen á la segunda clase. Existe, sin embargo, una clase intermedia y está constituida por los animales llamados hibernantes, los que sólo tienen el poder de elevar su temperatura 10 ó 15 grados sobre la ambiente y en los que, cuando el frío es muy vivo, el movimiento vital se suspende hasta cierto punto y el animal se pone soñoliento, y cae en una torpeza y un letargo que puede durar todo el tiempo que la temperatura se mantenga baja, todo un invierno por ejemplo.

La atención de los observadores se ha fijado en esta curiosa producción del calórico en el organismo vivo. Hasta principios de este siglo fué cuando Javier Bichat, fundador de la anatomía general, formuló esta teoría: "que la razón de los fenómenos que caracterizan los séres vivos debe ser buscada, no en la actividad misteriosa de un principio de orden superior inmaterial, como lo creían los antiguos, sino que es en las propiedades de la materia donde se debe buscar la razón de los fenómenos vitales," y concluyó, que estos fenómenos son el resultado de las propiedades de actividades particulares de los tejidos. Después aparece Magendie que estudia los actos vitales y los relaciona con los físico-químicos; pero es desde los trabajos de Claudio Bernard que la explicación satisfactoria de los fenómenos biológicos ha quedado establecida, relacionándolos con las leyes de las ciencias físico-químicas. Un ejemplo claro nos dará la prueba de esta íntima relación: sabemos que el glóbulo rojo es el vector del oxígeno que toma en el pulmón y que lleva á la intimidad de los tejidos, pues bien, el análisis del glóbulo rojo nos enseña que en su composición existe una materia, la hemoglobina, que colora al glóbulo, que esta substancia eminentemente oxidable es por lo tanto ávida de oxígeno; este solo ejemplo nos basta para ver con claridad cómo este transporte del oxígeno, misterioso para los antiguos, es tan sólo un fenómeno vulgar en química y sujeto á las mismas leyes de oxidación y reducción en general. La entrada del aire al pecho está sujeta á las mismas leyes de presión de todos los gases, y así en el pulmón como en un recipiente cualquiera el aire entra cuando la presión es en su interior menor que en la atmósfera que le rodea. La transformación de las substancias amiláceas en azúcar bajo la influencia de la ptyalina contenida en la saliva es un fenómeno de química orgánica bien conocido, y así podríamos explicar un gran número de fenómenos vitales sujetos á leyes conocidas.

Indicados estos principios fácil nos será dar la explicacion del por qué del calor animal. La química nos enseña que toda combustión se verifica con desprendimiento de calor; los fenómenos que pasan en nuestros tejidos son principalmente de combustión, caracterizados por la absorción de oxígeno y desprendimiento de ácido carbónico; así pues, esta es la causa más importante del calor animal. Teóricamente por medio de un simple cálculo obtendríamos la cantidad de calórico que desprendería un hombre, sabiendo que la capacidad calorífica del carbón es de 8,000 calorias y la del hidrógeno de 34,000. Se ha calculado que el calor producido por el cuerpo humano en veinticuatro horas es de 2,700 á 3,250 ó sean 112 calorias por hora, según Helmholtz, quien opina que 36 solamente serían las que se desprenderían del hombre en el sueño. Este calor sirve para mantener la temperatura del cuerpo á 37 grados centesimales y para elevar á esta temperatura las substancias introducidas en él.

Aparentemente en el pulmón es donde está el foco del calor animal, puesto que en la red capilar de ese órgano es donde se absorbe el oxígeno y se exhala el ácido carbónico; sin embargo, no es ahí donde pasan los fenómenos de combustión, y dos teorías se disputan la explicación del lugar del principal foco de calor: para Ludwig es en el interior de los capilares, pues los análisis de los gases de la linfa le demuestran que este líquido que lleva todos los productos de desintegración de los tejidos, tiene menos ácido carbónico que la sangre venosa, y de aquí concluye que el ácido carbónico no se produce en lo íntımo de los tejidos. La medida de la tensión del ácido carbónico en la linfa no nos da, dice Pluger, la tensión en los elementos histológicos y para hacerlo con exactitud mide la de este gas en líquidos que, como la bilis y la saliva, resultan de la fusión de los elementos celulares, y demuestra que la tensión en ellos es mayor que en la sangre venosa y puesto que es mayor en estos productos que son formados por el elemento histológico mismo, es en estos donde deben pasar los cambios nutritivos, las combustiones y por consiguiente el desprendimiento de calórico.

El calor producido en los diferentes focos y en particular en el hígado, es repartido por la circulación para producir un equilibrio de temperatura en todos los órganos, que así como la oreja necesitan de una abundante red capilar para conservar su temperatura normal.

El hombre como animal de temperatura constante puede resistir á temperaturas mayores y menores que la suya, teniendo para luchar contra las primeras medios que en seguida veremos, y para las segundas de un foco constante y propio que mantiene su calorificación. Lo que se pudiera llamar la ventilación pulmonar es una causa de enfriamiento, pues la sangre abate su temperatura al pasar por el pulmón, porque la temperatura de la sangre en el ventrículo derecho es mayor que en el izquierdo; además, sabemos que con el aire espirado sale una porción de vapor de agua y que el organismo tiene que emplear una gran cantidad de calor para reducir esta agua á vapor; pero como causa principal tenemos la transpiración cutánea, la secreción sudoral cuyo líquido al evaporarse toma calor de la piel y la enfría; todas estas causas de enfriamiento que se verifican fuera de la influencia de la voluntad se han llamado la lucha inconsciente. Además, todo el mundo sabe que no son nuestros vestidos iguales en verano que en invierno.

Contra el frío el hombre ayuda á la calefacción de su cuerpo por medios exteriores, vestidos gruesos y malos conductores del calor, pieles, etc., además, la capa de aire contenida entre el vello, la capa córnea de la epidermis y el panículo adiposo que se encuentra debajo de esta, son también malos conductores y se oponen al enfriamiento. En los individuos sometidos á una baja temperatura las combustiones tienen que ser en mayor grado para producir mayor cantidad de calor y neutralizar la acción del frío, como nos lo demuestran la gran cantidad de alimentos hidrocarbonados (grasas) y de alcoholes que los esquimales y otros pueblos de las regiones glaciales absorben para poder soportar temperaturas extraordinariamente bajas.

Así, pues, vemos que la naturaleza nos ha dotado de medios para poder resistir á oscilaciones de temperaturas atmosféricas de gran amplitud.

Las primeras aplicaciones del termómetro al hombre fueron para conocer su temperatura al estado normal, de este solo uso haré mencion, pues desde los trabajos de Wunderlich principalmente, la termometria clínica forma una rama muy importante de las ciencias médicas.

Los termómetros que se usan en Fisiología son de dos especies: los de mercurio que con ligeras modificaciones son los que usa el físico y el meteorologista, y los aparatos termo-eléctricos que están compuestos de dos agujas, constituida cada una por dos tallos semicilíndricos, uno de fierro y otro de cobre y que por medio de dos electrodos comunican con un galvanómetro; para usarlo se coloca una de las agujas en un recipiente con agua á una temperatura constante y conocida, y la otra en el lugar cuya temperatura se trata de saber; la menor diferencia produce una corriente eléctrica que se traduce por la desviación de la aguja del galvanómetro, desviación que está subordinada á la intensidad de la corriente; estos aparatos son muy sensibles y se emplean para las experiencias de Fisiología, en las que se busca una gran delicadeza, pero no son de uso diario.

Los termómetros de mercurio deben ser pequeños, con un recipiente voluminoso y tubo lo más capilar que sea posible; para hacerlos más sensibles así como para tardar menos tiempo en su uso al tomar una temperatura; pueden ser cilíndricos ó triangulares, siendo más cómodos por su fácil adaptación los últimos; la graduación puede ser en el vidrio ó en el interior del tubo en una placa de marfil, debiendo tener como condición esencial la claridad y la fácil lectura; la escala se extiende de 35° á 45° de la escala centesimal, siendo dividido cada grado en décimos que se pueden apreciar con facilidad. Los termómetros deben ser de máxima, de índice fijo, con el objeto de no ser molestos al observador que tendría que hacer la lectura en el lugar que se le hubiese colocado. Se recomiendan los de la fábrica Leon Blonche de Ginebra por su perfección y delicadeza; actualmente se conocen y se usan ya por algunos prácticos termómetros metálicos muy sensibles, cuyo fundamento es el mismo que el del aparato de Bréguet, formado por tres láminas reunidas de oro, plata enrollada en espiral; la diferente dilatabilidad de estos imprime movimiento á una aguja que termina el resorte de los tres metales; la sensibilidad así como su forma los hacen muy aceptables, siendo usados también para tomar las temperaturas locales.

Todo termómetro debe, antes de ser usado, rectificarse; se recomiendan prácticas rápidas pero poco exactas, por ejemplo: tomar la temperatura de la orina en el momento de su emisión, debe ser generalmente de 37°; pero lo más exacto es compararlo con un termómetro patrón, tomando diferentes temperaturas.

Los lugares en que se puede tomar la temperatura son: el hueco axilar, la boca, el recto y la vagina; la axila es donde se aplica generalmente el termómetro y la que da los 37° considerados como la normal; la temperatura de la boca es 0°5 mayor, la del recto y la vagina 1°0; por lo contrario las extremidades piés y manos tienen 36°5.

Las precauciones para aplicarlo son: no colocarlo sobre una superficie húmeda por el sudor, por ejemplo, y de no quitarlo mientras siga subiendo, en cuyo caso se observará de cinco en cinco minutos.

Conocidos estos datos vamos á señalar, para concluir, las temperaturas del hombre en los diferentes períodos de su vida.

En el óvulo fecundado hay absorción de calor á causa de los grandes fenómenos de transformación que sufre; inmediatamente de nacido el niño su temperatura es de 37° 8 debido á la influencia del medio en que estaba colocado, pero poco después sobreviene el enfriamiento que llega á 36.9 ó 36.7 á consecuencia del equilibrio con el ambiente, y que no puede aún compensar los fenómenos de nutrición poco activos en el niño, después de algunos días la temperatura sube á 37.5 ó 37.9 y permanece en este estado hasta la época de la pubertad; en el adulto bien constituido la temperatura fisiológica es por término medio 37°, oscilando entre 36.5 y 38.5, pero toda temperatura mayor que esta última se debe considerar como anormal; el anciano cuyo desarrollo es nulo y cuyas combustiones son en menor grado, no hace subir la temperatura fisiológicamente á más de 37°.

La temperatura del hombre adulto varía según multitud de circunstancias; la hora influye puesto que á ella sujeta el orden de sus actos, la máxima es producida por la ingestión de los alimentos y será de tres á cuatro de la tarde, la mínima se ha observado de tres á cuatro de la mañana; el ejercicio intelectual eleva la temperatura, el muscular notablemente y por eso se modifica cuando el individuo se acuesta, se sienta ó permanece en pié; el sistema nervioso desde la excitación psyquica, la emoción moral hasta la excitación de un nervio influyen poderosamente en la calorificación humana.

Interesantes bajo todos conceptos son las consideraciones que la ciencia forma de los fenómenos vitales, pero basta el más insignificante de ellos para ocupar toda nuestra atención y entretener toda nuestra vida para su completo estudio; pero jamás se cansará el hombre de admirar los prodigios que la naturaleza presenta á su vista en todos sentidos, desde el movimiento de la amiba hasta el por qué de la vida del sér más perfecto, del hombre mismo.

BREVES APUNTES

sobre la familia de las Leguminosas.

Trabajo leido en la sesión de 28 de Agosto de 1886
por Francisco Barradas, socio de número.

Una de las más vastas familias del reino vegetal es, sin disputa, la de las Leguminosas. El carácter distintivo de este inmenso grupo es la forma del fruto conocida con el nombre de *legumbre* ó *vaina*, carácter que reune plantas de muy distintas dimensiones y propiedades; se encuentran, en efecto, en las diversas regiones en donde estas plantas vegetan, árboles de gran talla, arbustos y yerbas pequeñas pertenecientes á la familia de que se trata. En cuanto á sus propiedades, unas son medicinales ó balsámicas, otras producen granos ricos en substancia amilácea que el hombre utiliza en su alimentación; algunas contienen en sus hojas y tallos principios nutritivos que las hacen emplear como forraje, y otras, en fin, se utilizan en diversas artes como diré más adelante.

Estas innumerables especies cubren una gran parte de la superficie de nuestro globo, pero es en las regiones tropicales donde abundan con mayor profusión. Según cálculo del eminente Barón de Humboldt, la relación entre el número de Leguminosas y el de la totalidad de los Fanerógamos conocidos en su época es de $\frac{1}{10}$ en la región de los trópicos, $\frac{1}{18}$ en las localidades cuya temperatura es templada y $\frac{1}{35}$ en las que debido á su altura ó á su latitud son muy frías.

Se ha propuesto dividir esta familia de diversas maneras. Tres son las divisiones más generalmente admitidas y se conocen con los nombres de: *Papilonáceas* ó *Amariposadas*, *Cesalpíneas* y *Mimosas*; la primera está caracterizada por la forma irregular de la corola compuesta de cinco pétalos, de los cuales el superior, más grande y erguido, lleva el nombre de *estandarte;* los dos laterales, iguales entre sí, el de *alas*, y los dos inferiores, cubiertos por las alas y frecuentemente soldados por su borde inferior, forman una sola pieza que se ha llamado *carena* ó *quilla*, por la forma particular que afecta. En las Cesalpíneas la corola es casi regular, la prefloración imbricada y la inserción de los estambres perigina, por lo cual se distingue este grupo del de las Mimosas, cuya prefloración es valvar y la inserción de los estambres hipogina.

Algunos autores han querido formar con el nombre *Swartziadas* un cuarto grupo, asignándole como caracteres particulares: el poder tener menos de cinco pétalos ó aun carecer completamente de corola, el tener los estambres en número mayor de diez y estar el embrión encorvado. Me parece, según mis escasos conocimientos, que no bastan por sí solos estos caracteres para formar un grupo aparte, pues no son absolutamente invariables y, apoyándome en la competente opinión del célebre botánico Bentham, creo que las Swartziadas no deben considederarse sino como una simple tribu de las Cesalpíneas, cuyos principales caracteres presentan.

La distribución de las plantas pertenecientes á cada uno de estos grupos en las diversas partes de la tierra no es indiferente. Las Papilonáceas prefieren los climas templados; sin embargo, la tribu de las Faseoladas abunda más en el Ecuador. Las Cesalpíneas habitan exclusivamente la zona tórrida. Las Mimosas son numerosas en distintas localidades de la América del Sur, así como en Africa y particularmente en Australia, en donde el género *Acacia* es, se puede decir, el único representante del grupo de las Mimosas y aun de toda la familia de las Leguminosas. Estas Acacias, en su mayor parte, presentan la particularidad de tener sus hojas reducidas á filodios, es decir, que no tienen más que los peciolos ensanchados en forma de hoja y un plano vertical, lo cual da á los bosques formados por estos árboles un aspecto triste y especial; pues los rayos del sol penetran fácilmente á través de su follaje, el cual no produce la sombra agradable que estamos acostumbrados á ver en los árboles de nuestro país cuyas hojas están extendidas horizontalmente.

Las leguminosas presentan, más que ninguna otra familia vegetal, la curiosa propiedad de mover sus hojas espontáneamente ó bajo la influencia de una excitación exterior; entre los movimientos de estas plantas algunos son muy notables y rápidos, otros son muy lentos y por consiguiente no pueden ser apreciados sino mediante una atenta y larga observación. Una de las plantas que llaman más la atención por la gran irritabilidad de sus hojas es la *Mimosa púdica* Linn., llamada por este motivo *Sensitiva*; esta planta cubre grandes extensiones de terreno en la América del Sur y en México, en Córdoba y Orizaba, proporcionando una verdadera diversión á los viajeros que pasan cerca de ella, pues la trepidación producida por las pisadas de los caballos ó aun del hombre, basta para que la Sensitiva cierre inmediatamente sus hojas. Los movimientos de esta planta son de dos clases: unos espontáneos y periódicos constituyen lo que se ha llamado el sueño y la vigilia de la planta; otros, según acabo de decir, son provocados por una causa extraña. Los primeros son debidos á la influencia de la luz y el calor, como lo demuestran las experiencias de De Candolle y Hoffman, que consisten en haber sometido la planta en una cámara herméticamente cerrada para impedir el acceso de los rayos del sol, á la luz de varias lámparas ó á la obscuridad y á diversos grados de calor, según el arbitrio del operador. En estas condiciones los movimientos se han modificado, dando á conocer sus principales causas. En cuanto á la que produce los movimientos provocados, nada se puede decir con certeza en el estado actual de la ciencia.

La familia de las leguminosas presta grandes servicios á la humanidad, que aprovecha tanto los distintos órganos de estos vegetales como sus productos. Muchos árboles de esta familia se emplean en carpintería y para fabricación de muebles, maquinarias y otros objetos, tales como el tepeguaje (*Acacia acapulcencis H. B.*), y las distintas maderas llamadas de rosa; algunas especies toman en el corazón de sus troncos un color oscuro y brillante y un tejido compacto susceptible de un bello pulimento, por lo cual son también muy apreciadas en la ebanistería; como ejemplos se pueden citar el palo del Brasil (*Cœsalpinia echinata* Lam.) y el de Campeche (*Hœmatoxilon Campechianum* Linn.).

Las Leguminosas que se usan como forraje por los principios nutritivos que contienen sus hojas, sus tallos ó sus pericarpos son más numerosas en Europa que en México, pues aquí, como es bien sabido, no se cultiva con este objeto más que la alfalfa (*Medicago sativa* Linn.), y en menor escala en el Estado de Michoacan, el jaramargo ó arveja (*Vicia sativa* Linn.), mientras que en diversos países de Europa se da como alimento á las bestias, además de la alfalfa y la arveja, el pipirigallo (*Hedysarum Onobrychis* Linn.) y los frutos de la algarroba, árbol del género *Ceratonia* Linn.; estos frutos son de ocho á diez pulgadas de largo por una de ancho; contienen una pulpa de sabor azucarado, agradable al paladar durante la madurez del fruto y que goza, como la pulpa de caña-fistula, de propiedades laxantes; no obstante esto, la gente muy pobre de las localidades en que la algarroba crece, se nutre de esos frutos que les proporciona un alimento agradable aunque poco sano.

No todas las semillas de las Leguminosas pueden ser utilizadas para la alimentación, pues muchas de ellas tienen los cotiledones foliáceos y no son nutritivas y otras son venenosas, por ejemplo, la haba de Calabar (*Physostigma venenosum* Balfour), cuya acción tóxica es debida á un alcaloide que contiene, llamado *eserina*, y el colorín (*Erytrina coralloides*), el cual no produce envenenamiento en los casos en que accidentalmente se introduce al tubo digestivo, gracias á la dureza de sus tegumentos, lo cual impide que el alcaloide contenido en su interior pueda obrar sobre el organismo; este alcaloide fué descubierto y estudiado por el Profesor D. Francisco Rio de la Loza, quien le llamó *erytrocoraloidina*. Algunos granos, por el contrario, están provistos de gruesos cotiledones que se llenan, al madurar, de gran cantidad de almidón y substancias azoadas muy propias para una excelente nutrición; los más empleados son el frijol (*Phaseolus vulgaris* Savi), el garbanzo (*Cicer arietinum* Linn.), el arvejón (*Pisum sativum* Linn.) que antes de madurar se llama chícharo, la lenteja (*Ervum lens* Linn.), la haba (*Vicia faba* Linn.) y algunos otros.

Además de estas semillas ricas en fécula y substancias azoadas hay otras, de la misma familia, que contienen cotiledones igualmente carnosos y gruesos, que pueden dar por expresión bastante aceite; á esta clase pertenece el cacahuate (*Arachis hypogœa* Linn.), planta muy curiosa por la particularidad que presenta de sembrarse por sí sola: se nota, en efecto, que después de la fecundación, el ginóforo de las flores hembras, antes corto, se alarga notablemente, después se encorva y hunde en la tierra la semilla, la cual se halla entonces en condiciones favorables para dar ser á un nuevo individuo semejante al que la produjo. El aceite que se extrae de estas semillas es de muy buena calidad, se enrancia con dificultad y posee tan buen sabor que puede usarse en la mesa en lugar del de olivo.

Otros granos de Leguminosas poseen un aroma especial, debido á una esencia que contienen; este aroma se utiliza en la haba Tonka (*Coumarouna odorata* Aublet) para comunicarlo al tabaco que usan algunos fumadores. Otros, en fin, poseen propiedades particulares; así, los llamados chochos (*Lupinus albus* Linn.) se reputan afrodisiacos y vermífugos, y las semillas de la alholva (*Trigonella fœnumgrœcum* Linn.) son simplemente emolientes.

Muchos de los jugos contenidos en plantas pertenecientes á la familia de que se trata son de gran interés bajo varios puntos de vista. Se sabe las grandes aplicaciones que se han dado á las gomas, substancias unas veces solubles en el agua, otras insolubles; pero comunicando siempre á este líquido una consistencia viscosa. Las principales especies de gomas son las llamadas: arábiga ó arábica, del Senegal y de Tragacanto; las dos primeras son producidas en Africa por diversas especies de Acacias de cuyas cortezas escurren; la última brota de varios *Astragalus*, espontáneamente ó por incisiones hechas en sus cortezas; según que se obtiene la goma por uno ú otro de estos medios, presenta la forma vermicular ó de placas más ó menos extendidas y con estrías arqueadas paralelas entre sí. Los Astragalus citados son originarios de Asia.

En México, el mezquite (*Prosopis dulcis* Kunth) produce una goma de muy buena calidad y que sustituye á las que vienen de Africa; otras especies de *Prosopis* dan productos semejantes, pero que no se encuentran sino rara vez en el comercio. La goma de mezquite se presenta bajo dos formas: en lágrimas y en trozos vermiculares, de color amarillo, cubiertos frecuentemente de una substancia blanca esponjosa; las lágrimas suelen tener en su interior cavidades esféricas ó alargadas bastante considerables á veces. El Dr. Hambell encontró en esta goma 3 por ciento de substancias inorgánicas y una constitución semejante á la de la arábiga. Generalmente la goma de mezquite entra al comercio en la época de la Cuaresma, en cuyo tercer viernes hay una feria en Tepalcingo (Estado de Morelos), adonde acuden gran número de indios cargando muy variados efectos. Es grande la animación que durante la feria hay en esta población, y los cambios y ventas que entonces se verifican son incontables; muchos traficantes se surten allí de la goma, de la cual hay gran acopio, y de otros productos que introducen en seguida al comercio de la ciudad de México y de otras poblaciones de importancia.

La goma de Huisache (*Acacia albicans ?*) es inferior á la anterior. El Tepeguaje produce también una goma muy poco apreciada.

El arte de la tintorería aprovecha varios colores suministrados por los jugos de ciertas Leguminosas directa ó indirectamente: el palo de Campeche, por ejemplo, cede fácilmente al agua ó al alcohol su materia colorante, llamada *hematina*, de un rojo intenso; otras plantas no contienen sino jugos incoloros, y solamente bajo la acción del oxígeno adquieren tintes magníficos: tal es el caso del *Indigofera tinctoria* y de otros vegetales del mismo género que dan las distintas clases comerciales del añil, cuya substancia constituye una de las riquezas de nuestro país.

En fin, las substancias que la interesante familia de las Leguminosas suministra á la Medicina son, tal vez, más numerosas que las que aprovechan las artes y la industria.

Las hojas Sen son producidas por diversas especies de *Cassia*, todas muy semejantes, y con las cuales han pretendido algunos autores formar un nuevo género con el nombre de *Senna*. Se hallan en el comercio las hojuelas desprendidas de su raquis común, dejando sin embargo comprender por la desigualdad de los lados del limbo, que han estado varias veces articuladas á un mismo peciolo formando una hoja compuesta. Las propiedades purgantes de estas hojuelas son utilizadas con mucha frecuencia y se deben á una substancia particular que contienen llamada *catartina*. Suele sustituirse indebidamente á estas hojas las del Tabachin ó flor del camarón (*Poinciana pulcherrima* Linn.) que goza también de propiedades purgantes, pero no idénticas á las de las hojas Sen.

Las gomas, de que ya he hablado, se usan también en Medicina y se emplean al interior, ya sea solas, en cuyo caso obran como simples emolientes, ya sea formando un mucilago que sirve para emulsionar substancias grasas ó resinosas, ó polvos insolubles en el agua y que se quiere tener en suspensión en este líquido. Mezclada la goma al azúcar, sirve para confeccionar pastas medicamentosas en las cuales entra frecuentemente otra substancia como principio activo; sirve también para la preparación de las pastillas. Una mezcla de goma, gelatina y azúcar, en proporciones determinadas, sirve para fabricar recipientes especiales conocidos con el nombre de cápsulas ó el de perlas, en los cuales se encierran medicamentos líquidos ó semi-fluidos cuyo sabor repugnante se quiere evitar.

Algunas Leguminosas tienen jugos astringentes que se utilizan en Medicina; tales son el quino de Malabar, producido por el *Pterocarpus marsupium* Roxb. y el catecú: extracto preparado con el jugo del *Acacia catechú* Willd. Otras contienen jugos igualmente astringentes, pero que no se usan más que como curtientes; la planta generalmente empleada en México con este objeto es el cascalote (*Cœsalpinia coriaria* Willd.) cuyos frutos son ricos en tanino.

Dos especies de *Mirospermum*: el *M. toluiferum* Richard y el *M. peruiferum* Mutis, ambas de la América meridional, contienen en la corteza de sus tallos, jugos de olor muy agradable, conocidos con los nombres de bálsamos de Tolú y del Perú, caracterizados por la presencia de los ácidos benzoico ó cinámico. Entre otros productos de algunas leguminosas se encuentran resinas, unas veces solas, como se observa en la sangre de drago producida por el *Pterocarpus draco* Linn., otras conteniendo una gran cantidad de esencia que les comunica un fuerte olor y una consistencia semi-fluida: la oleoresina de Copaiba, impropiamente llamada bálsamo de Copaiba, y que escurre del tronco de diversas especies de *Copaifera* cuando se practican en él profundas incisiones, nos presenta un ejemplo de este caso.

El orozuz (*Glycyrrhiza glabra* Linn.) da á la Medicina un medio de enmascarar el sabor, á veces insoportable, de muchos medicamentos y de endulzar algunas bebidas que se dan á los enfermos, sin causar á éstos la repugnancia que les inspiran las mismas bebidas endulzadas con azúcar de caña, la cual sufre, al contacto de los fermentos que se desarrollan en la boca de los enfermos, una descomposición parcial, alteración que no experimenta la glicirrizina, principio activo del orozuz.

Si se considera que no he hecho más que enumerar las principales aplicaciones de las plantas pertenecientes á la familia de las Leguminosas, y que estoy muy lejos de haber mencionado en este pequeño trabajo todas las especies que prestan algún servicio á la humanidad, se comprenderá la inmensa utilidad de esta familia vegetal y lo conveniente que sería cultivar y aun aclimatar en México muchas de estas plantas que podrían explotarse con gran ventaja, dando así un nuevo impulso á nuestra agricultura y á la industria nacional.

MEMORIAS

12,312
Mar. 6, 1890

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo I. — Cuaderno núm. 4.

OCTUBRE DE 1887.

SUMARIO.

1. Ligero estudio de las aguas de Comanjilla por el Sr. Profesor D. Mariano Leal, socio honorario corresponsal.
2. Apuntes sobre el clima de Puebla deducidos de seis años de observación en el Colegio del Estado por el Sr. D. Benigno González, socio honorario corresponsal.

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse á la *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México, Observatorio Meteorológico Central.*

MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1887

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva.

Presidente. Guillermo B. y Puga.
Vicepresidente. Mariano Herrera y Gutierrez.
Primer Secretario. Rafael Aguilar Santillán.
Segundo Secretario. Daniel M. Vélez.
Tesorero. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

Camilo González y Rafael Aguilar Santillán.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Manuel M. Contreras, D. Fernando Ferrari, D. Antonio García y Cubas, D. Ramón Manterola, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. José N. Rovirosa, D. Jesús Sánchez, D. Manúel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Capelletti, *Puebla;* D. Vicente Fernandez, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Crescencio García, *Jiquilpan;* D. Aquiles Gerste, *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Rafael y D. Francisco Illescas, *Puebla;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto y D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. Pedro Spina, *Saltillo;* D. Miguel Velazquez de Leon, *Hacienda del Pabellón.* En el extranjero, D. Vicente Riva Palacio, *Madrid.*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockman, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Ignacio Elías González, *Chihuahua;* D. Manuel Elías González, *Chihuahua;* D. Enrique Mattern, *Tapachula;* D. Mariano J. Obregón, *Matehuala;* D. Enrique Orozco, *Puebla;* D. Francisco Velarde, *Chihuahua;* D. Alejandro Vallace, *Guaymas.*

LIGERO ESTUDIO

de las aguas de Comanjilla

por el Profesor D. Mariano Leal, socio Honorario corresponsal.

Había oído hablar hace tiempo de las virtudes medicinales de las aguas de la hacienda de Comanjilla, Estado de Guanajuato, departamento de Leon y al N E. de esta última ciudad: vivo deseo tenía de conocer dichas aguas y por fin en el mes de Noviembre de 1878 estuve en posibilidad de visitar la hacienda referida, recoger agua de las mismas fuentes y hacer el reconocimiento cuyos resultados paso á describir.

Temperatura.—Ví cinco fuentes ó riachuelos corriendo de N. á S. y un depósito limitado por uno de sus lados por la misma roca y por otro, por pedruscos amontonados solamente; la forma de este depósito que le llaman *caldera*, es circular y como de uno y medio metros de diámetro, nótanse en algunos momentos como borbollones.

Tomada la temperatura de cada una de esas cinco fuentes con dos termómetros á la vez, y que antes habían sido cuidadosamente comparados y verificados sus ceros, obtuve los resultados que expresa el cuadro siguiente:

Primera fuente........................	88° 5
Segunda ídem........................	78. 5

Tercera fuente	94° 0
Cuarta ídem	94. 0
Quinta ó principal	104. 0

Esta última es la que directamente sale de la caldera de que antes hablé.

La temperatura ambiente era de 12° centesimales.

En la tercera fuente noté la particularidad de que sin hacer movimiento ninguno á los termómetros y estando bien cubiertos por el agua, la temperatura oscilaba muy rápidamente entre 92° y 94°; más bien dicho, había oscilaciones muy rápidas entre esos límites, y esto no se verificaba en ninguna otra fuente.

La temperatura marcada me indicó que el agua brotaba de una fuente profundísima; pues admitiendo que el termómetro suba 3° por cada 100 metros de profundidad, resultaría que el manantial estaría á 3066 metros; pues siendo la temperatura ambiente de 12° y 104° la de la fuente quedan 92° para hacer el cálculo anterior que sería exacto, no teniendo en cuenta las reacciones químicas que deben verificarse para que se produzcan lo efectos que se ven.

Terreno.—El en que se encuentran las fuentes de que trato, tiene un especto volcánico, al pié de una pequeña eminencia conocida con el nombre de "Cerro de Comanjilla," poco duro y tratando de excavar se siente desprendimiento de vapor, saltando á poco más ó menos agua. La temperatura del suelo á una profundidad de $0^{m}25$ es de 52° centesimales.

Agua.—La tomé, con las precauciones recomendadas por los autores, de la fuente principal y la marqué con el número 1.

Tomé también de la tina del baño donde marcaba 64° c. y la anoté con el número 2.

Examinada en la fuente misma, se nota un fuerte olor á ácidos sulfhydrico y sulfuroso, sin mal sabor marcado, algo astringente y sin reacción á otro papel que al de plomo, ligeramente.

Casi al borde de todas las fuentes y corrientes poco enfriadas noté un depósito rojizo, ...

Análisis.—Al destapar la botella número 1, percibí el olor muy marcado de sulfhydrico y observé un depósito rojo, no pasando nada de esto con la número 2; volví á emplear los papeles reactivos y ahora ninguno dió reacción. Filtré el agua de la botella número 1 y me dediqué á determinar su densidad valiéndome del picnómetro, y siempre de la doble pesada en una balanza sensible al milígramo. Hé aquí los resultados:

Densidad de la agua de la caldera principal de Comanjilla á la temperatura de 18° 5.. 0. 998

Dudando de la exactitud del resultado, practiqué varias veces la operación, no recurriendo á otro método para comprobación por carecer de los elementos necesarios; pero obtenidos idénticos resultados acepté el marcado, que vino á ser confirmado por la prosecución del análisis.

Para determinar la cantidad de materias sólidas puse á evaporar en baño de María y con todas las precauciones prescritas, un litro de agua: sequé la cápsula, calentada á 120° y dejada enfriar obtuve 0gr. 5 de peso; resultado conforme con la densidad encontrada.

Para mi análisis he seguido las prescripciones de Gerhardt, Chancel y Bolley.

En el agua filtrada traté de encontrar los principales elementos adonde debía dirigir mis investigaciones y no habiendo obtenido resultado, puse á evaporar un litro de agua hasta reducirlo á 120 c. c. en cuyo residuo ejecuté lo siguiente:

Traté por nitrato de plata el líquido acidificado previamente con ácido nítrico, sin resultado alguno.

Usé después el cloruro de bario que dió precipitado blanco pesado, presencia de ácido sulfúrico.

Busqué, sin éxito, algún otro ácido dirigiendo después mis pesquisas á las bases: usando oxalato de amoniaco para la cal; fosfato de amoniaco y carbonato de sosa para la magnesia y bimetantimoniato de potasa para la sosa: nada obtuve.

En las investigaciones para los metales, tuve las reacciones características del fierro, siendo extraordinariamente marcada la del ferricianuro de potasio en licor acidificado con el ácido nítrico.

Ningún otro metal fué descubierto y por cálculos posteriores, vine en conocimiento de que no existía más que sulfato de fierro.

El espectroscopio que, por su sensibilidad para algunas reacciones, esperaba me indicara algo, sólo presentó la característica raya del sodio.

Vino después el análisis cuantitativo y el cloruro de bario; la balanza y el cálculo me dieron números que diferían tan poco de lo deducido de la densidad, que juzgué cierto mi resultado.

Residuos.—El residuo de la botella número 1, de que antes hablé, era constituido por solo óxido de fierro, según los reactivos y el depósito recogido en los bordes de las fuentes, era sulfato de fierro.

Conclusión.— De todo lo anterior puede deducirse que el agua referida debe clasificarse como *termal ferruginosa.*

Leon, Mayo 30 de 1887.

APUNTES

sobre el clima de Puebla, deducidos de seis años de observación en el Colegio del Estado.

Estudio remitido por el Sr. Profesor D. Benigno Gonzalez,
socio Honorario corresponsal.

INTRODUCCION.

En la naturaleza nada se hace por saltos, sino todo sigue una ley progresiva en su desarrollo, y así como la Astronomía fué fundada en el siglo XVII, cuando en manos de Kepler encontró un firme apoyo y pensador profundo, que pudo elevarla al rango de ciencia, del mismo modo la Meteorología será obra del presente siglo; pues vemos que hombres eminentes como Saint-Claire Deville, Marie Davy y el ilustre Quetelet, como otra multitud de sabios, se han empeñado y se empeñan en elevarla al rango que más tarde debe ocupar entre sus hermanas.

De esperar es el día, y no muy lejano, en que se descubran leyes sencillas que abracen de una manera general el conjunto de los fenómenos atmosféricos, y entonces la Meteorología hará lo que hoy hace la Astronomía, predecir con anticipación y seguridad los acontecimientos. Tal es su fin laudable, al cual debemos contribuir aunque sea con un insignificante grano de arena, que si es útil llevará su contingente para formar el grandioso monumento, y si es inútil, al menos nos dará la satisfacción de haber intentado cooperar en algo.

El presente trabajo tiene el defecto de ser de un solo individuo, y nó haber pasado por el tamiz severo de la discusión entre varios; pero hay veces en que las circunstancias obligan á hacerlo así, pues de otro modo no se haría nada, pues ni todos tenemos gusto por la discusión, ni tampoco el tiempo suficiente para hacerlo. ¡Cuántas veces personas instruidas y al parecer sensatas me han dicho y dicen: "que hacer tales observaciones era perder el tiempo inútilmente"! A estas personas debe contestárseles con el desprecio, pues bien se comprende que les importa poco formarse idea ó no del medio en que viven y del que constantemente sienten sus efectos.

Comienzo por dar los cuadros generales de los seis años de observación, para deducir de ellos en seguida, por la discusión, los hechos que en mi concepto se desprenden.

Sólo me queda dar las gracias al C. Fernando Ferrari Pérez, Director de este Establecimiento, por haberme animado en lo particular para hacer este trabajo y tomar empeño decidido en mejorar y ensanchar con nuevos aparatos los estudios de Meteorología de este Establecimiento.

RESUMEN GENERAL

Correspondiente al año de 1878.

Latitud Norte 19° 02′ 33″. — Longitud Este de México $0^h\ 03^m\ 37^s\ 37$ — Altura sobre el nivel del mar 2169^m 66.

ELEMENTOS METEOROLÓGICOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	DATOS MEDIOS.
Baróm. á 0° (media)	mm 592. 92	mm 592. 30	mm 592. 37	mm 591. 44	mm 593. 15	mm 592. 86	mm 592. 87	mm 592. 90	mm 593. 25	mm 592. 97	mm 593. 33	mm 593. 73	mm Media anual 592. 84
Máxima absoluta..	595. 69	595. 96	596. 47	593. 93	595. 04	595. 08	595. 08	595. 10	595. 10	595. 45	595. 81	596. 08	Máx. extrem. 596.47
Mínima „ ..	590. 38	589. 74	588. 58	588. 76	590. 84	590. 37	589. 60	590. 30	590. 82	590. 72	591. 60	591. 06	Mínima „ 588.58
Temperat. media..	12° 2	13° 2	15° 9	18° 6	20° 5	19° 8	17° 8	17° 4	16° 9	16° 5	14° 3	12° 1	Media anual 16° 3
Id. máxima.	24. 7	24. 6	27. 4	30. 0	35. 4	31. 9	26. 4	24. 7	24. 7	24. 4	24. 7	22. 2	Máx. extrema 35. 4
Id. mín...	0. 2	2. 8	3. 1	5. 8	8. 7	9. 4	10. 6	10. 0	8. 7	6. 8	5. 0	—0. 8	Mínima „ —0. 8
Oscilación absoluta.	24. 5	21. 4	24. 3	24. 3	26. 7	22. 5	15. 8	14. 7	16. 0	17. 6	19. 7	22. 0	Máxima „ 26. 7
Humedad máx. íd.	93	86	95	91	85	95	97	95	96	92	92	94	„ „ 97
Id. mín. íd.	20	16	17	17	22	17	40	46	38	29	37	18	Mínima „ 16
Id. media.	61	52	46	45	55	65	75	80	74	65	67	58	Media anual 62
Tensión máxima ..	mm 10. 93	mm 11. 07	mm 12. 44	mm 10. 02	mm 16. 52	mm 14. 78	mm 15. 58	mm 14. 62	mm 15. 61	mm 14. 80	mm 11. 61	mm 9. 82	mm Máx. extrema 16. 52
Id. mínima...	2. 80	3. 49	2. 89	3. 24	5. 04	5. 07	8. 74	9. 54	5. 37	4. 14	4. 97	2. 61	Mínima „ 2. 61
Id. media ...	6. 35	5. 71	6. 00	6. 98	9. 43	11. 11	11. 79	12. 01	10. 95	9. 73	8. 51	6. 29	Media anual 8. 73
Días de lluvia.....	2	2	0	1	9	17	21	28	19	12	3	1	Total en el año 115ᵈ
Agua recogida	mm 0. 90	mm 0. 21	mm 0. 00	mm 10. 90	mm 37. 67	mm 232. 83	mm 156. 01	mm 233. 24	mm 266. 37	mm 116. 22	mm 43. 13	mm 0. 15	mm „ „ „ 1117. 63
Max. en 24 horas..	0. 69	0. 21	0. 00	10. 90	20. 01	70. 45	22. 91	37. 12	61. 96	39. 40	24. 15	0. 15	Máx. en 24 h. 70. 45
Cant. media nubes.	2. 8	2. 1	3. 8	2. 4	7. 1	7. 7	7. 7	8. 4	6. 8	4. 6	4. 1	2. 2	Media anual 5. 0
Direc. dominante..	SW	SW	WSW	SW	ENE	ESE	ESE	S	NE	NE	S	S	Direc. dom. SSW
Viento reinante....	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE		ENE	NNE	NE	NE	ENE	„ „ ENE
Veloc. media por s°	m 2. 68	m 3. 33	m 2. 89	m 2. 98	m 2. 42	m 2. 03	m 1. 74	m 1. 42	m 1. 77	m 2. 20	m 2. 33	m 2. 67	m Media anual 2. 37
Idem máxima id...	4. 35	14. 00	14. 00	13. 20	14. 00	15. 60	8. 40	5. 76	8. 09	24. 00	12. 00	17. 00	Máxima „ 24. 0
Ozono cant. media.									5° 9	5° 6	5° 9	5° 9	Media....... ....

Año de 1 8 7 9.

ELEMENTOS METEOROLÓGICOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	DATOS MEDIOS.
Baróm. á 0° (media)	$594.^{\mathrm{mm}}18$	$593.^{\mathrm{mm}}28$	$594.^{\mathrm{mm}}32$	$593.^{\mathrm{mm}}48$	$593.^{\mathrm{mm}}55$	$592.^{\mathrm{mm}}96$	$593.^{\mathrm{mm}}47$	$593.^{\mathrm{mm}}53$	$593.^{\mathrm{mm}}21$	$592.^{\mathrm{mm}}93$	$593.^{\mathrm{mm}}95$	$593.^{\mathrm{mm}}66$	Media anual $593.^{\mathrm{mm}}54$
Máxima absoluta..	596. 32	595. 69	596. 79	596. 96	596. 91	596. 18	596. 08	596. 13	595. 21	595. 26	596. 23	596. 13	Máx. extrem. 596.96
Mínima „ ..	591. 31	589. 86	591. 32	590. 31	590. 16	590. 67	591. 71	588. 03	591. 14	590. 43	591. 27	590. 76	Mínima „ 588.03
Temperat media ..	12° 4	13° 0	15° 5	17° 8	19° 0	17° 7	17° 4	17° 3	16° 7	15° 5	13° 6	13° 1	Media anual 15° 7
Id. máxima.	22. 8	22. 8	25. 5	27. 0	28. 6	26. 0	26. 9	26. 7	23. 7	23 3	23. 1	21. 7	Máx. extrema 28. 6
Id. mínima.	—0. 4	1. 2	0. 2	3. 4	4. 3	7. 2	3. 7	10. 3	5. 0	1. 6	—2. 2	0. 1	Mínima „ —2. 2
Oscilación absoluta.	22. 2	21. 6	25. 3	23. 6	24. 3	18. 8	23. 2	16. 4	18. 7	21. 7	25. 7	21. 6	Máxima „ 25. 3
Humedad máx. íd.	87	87	84	74	82	93	82	97	91	88	86	81	„ „ 97
Id. mín. íd.	20	17	20	10	14	40	32	45	36	20	12	24	Mínima „ 10
Id. media.	55	54	48	45	50	73	70	77	71	63	58	57	Media anual 60
Tensión máxima ..	$9.^{\mathrm{mm}}55$	$9.^{\mathrm{mm}}14$	$9.^{\mathrm{mm}}44$	$10.^{\mathrm{mm}}38$	$12.^{\mathrm{mm}}17$	$13.^{\mathrm{mm}}59$	$13.^{\mathrm{mm}}44$	$13.^{\mathrm{mm}}80$	$13.^{\mathrm{mm}}26$	$12.^{\mathrm{mm}}93$	$14.^{\mathrm{mm}}94$	$10.^{\mathrm{mm}}13$	Máx. extrema $14.^{\mathrm{mm}}94$
Id. mínima...	3. 10	2. 65	3. 68	2. 40	2. 66	7. 60	6. 72	9. 57	7. 13	2. 27	1. 82	3. 10	Mínima „ 1. 82
Id. media....	6. 00	6. 15	6. 51	6. 77	7. 20	11. 38	10. 89	11. 71	10. 55	8. 87	7. 54	6. 61	Media anual 8. 32
Días de lluvia.....	1	4	1	4	12	22	18	29	22	11	3	0	Total en el año 127$^{\mathrm{d}}$
Agua recogida	$0.^{\mathrm{mm}}25$	$4.^{\mathrm{mm}}65$	$0.^{\mathrm{mm}}30$	$27.^{\mathrm{mm}}65$	$36.^{\mathrm{mm}}04$	$166.^{\mathrm{mm}}92$	$157.^{\mathrm{mm}}43$	$265.^{\mathrm{mm}}70$	$124.^{\mathrm{mm}}33$	$38.^{\mathrm{mm}}60$	$23.^{\mathrm{mm}}70$	$0.^{\mathrm{mm}}00$	„ „ „ $845.^{\mathrm{mm}}57$
Máx. en 24 horas..	0. 25	2. 40	0. 30	23. 70	15. 10	28. 50	45. 20	32. 20	23. 65	13. 80	16. 30	0. 00	Máx. en 24 h. 45. 20
Cant. media nubes.	1. 8	2. 6	3. 1	2. 6	3. 7	7. 7	6. 6	8. 6	6. 8	5. 8	2. 2	2. 4	Media anual 4. 5
Direc. dominante..	S	NNE	SSW	SW	NE	NE	ENE	ENE	ENE	NE	ENE	SW	Direc. dom. ENE
Viento reinante....	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	SSW	ENE	SSW	WSW	NE	SSW	NE	„ „ ENE
Veloc. media por s°	$2.^{\mathrm{m}}53$	$2.^{\mathrm{m}}13$	$2.^{\mathrm{m}}15$	$2.^{\mathrm{m}}39$	$1.^{\mathrm{m}}55$	$1.^{\mathrm{m}}28$	$0.^{\mathrm{m}}77$	$1.^{\mathrm{m}}06$	$1.^{\mathrm{m}}41$	$3.^{\mathrm{m}}11$	$2.^{\mathrm{m}}12$	$1.^{\mathrm{m}}91$	Media anual $1.^{\mathrm{m}}87$
Idem máxima íd...	20. 00	12. 00	16. 00	15. 00	14. 00	13. 00	10. 60	5. 20	6. 63	19. 00	8. 71	8. 52	Máx. extrema 20. 0
Ozono cant. media.	6° 6	6° 7	6° 6	7° 2	7° 7	6° 9	6. 5	6° 6	5° 9	5° 5	5° 8	5° 9	Media anual 6° 5

Año de 1880.

ELEMENTOS METEOROLÓGICOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	DATOS MEDIOS.
Baróm. á 0° (media)	592. 87	593. 08	592. 88	593. 74	592, 54	593. 53	594. 36	593. 19	593. 53	593. 96	594. 45	593. 79	Media anual 593. 47
Máxima absoluta..	595. 35	594. 77	595. 04	596. 56	596. 96	595. 24	596. 33	595. 99	596. 04	596. 27	597. 59	597. 62	Máx. extrem. 597.62
Mínima „ ..	589. 58	590. 70	590. 25	590. 64	588. 49	591. 35	591. 51	590. 28	591. 28	591. 19	591. 31	591. 04	Mínima „ 588.49
Temperat. media..	11° 9	13° 9	16° 7	18° 1	19° 1	17° 7	17° 4	17° 2	16° 7	15° 8	15° 0	13° 0	Media anual 16° 4
Id. máxima.	23. 0	23. 4	27. 2	30. 3	27. 2	25. 9	23. 9	23. 6	23. 3	22. 2	21. 8	21. 8	Máx. extrema 30. 3
Id. mínima.	—0. 8	1. 7	3. 3	5. 4	9. 2	8. 8	7. 7	8. 6	9. 1	4. 4	5. 4	2. 7	Mínima „ —0. 8
Oscilación absoluta.	23. 8	21. 7	23. 9	24. 9	18. 0	17. 1	16. 2	15. 0	14. 2	17. 8	16. 4	19. 1	Máxima „ 24. 9
Humedad máx. íd.	91	77	76	84	78	92	89	97	98	95	91	89	„ „ 98
Id. mín. íd.	13	17	19	11	31	30	43	45	43	37	34	36	Mínima „ 11
Id. media.	54	48	47	50	60	72	69	71	73	69	67	66	Media anual 62
Tensión máxima...	9. 66	8. 33	10. 46	11 46	13. 39	13. 90	13. 31	13. 56	13. 62	12. 43	11. 29	10. 56	Máx. extrema 13. 90
Id. mínima...	2. 32	2. 54	3. 84	2. 95	6. 99	7. 08	8. 04	8. 63	7. 92	6. 01	6. 44	5. 47	Mínima „ 2. 32
Id. media....	3. 75	5. 79	7. 42	8. 04	9. 64	11. 31	10. 59	10. 97	11. 00	9. 59	8. 82	7. 62	Media anual 8. 71
Días de lluvia.....	0	0	2	13	13	24	19	21	24	19	3	3	Total en el año 141ᵈ
Agua recogida.....	0. 00	0. 00	0. 20	23. 75	28. 35	234. 58	167. 63	187. 40	196. 20	93. 55	42. 70	3. 53	„ „ „ 997. 89
Máx. en 24 horas..	0. 00	0. 00	0. 20	8. 90	8. 50	29. 35	34. 10	34. 05	28. 00	27. 75	24. 60	1. 80	Máx. en 24 h. 34. 10
Cant. media nubes.	0. 7	0. 4	1. 7	4. 7	5. 6	7. 6	6. 6	6. 6	7. 7	5. 4	4. 9	4. 1	Media anual 4. 7
Direc. dominante..	NNE		SSW	SW	NNE	E	E	E	E	N y E	S	S	Direc. media ENE
Viento reinante...	NE	NE	ENE	NNE	SSE	SSE		NE	NE	NE	ENE	SSW	„ „ NNE
Veloc. media por s°	2. 37	2. 40	2. 13	2. 30	2. 26	1. 85	1. 52	1. 45	1. 42	0. 65	2. 00	2. 29	Media anual 1. 88
Idem máxima íd...	12. 03	9. 47	10. 00	16. 00	8. 33	6. 91	6. 63	13. 26	8. 82	10. 13	13. 24	17. 05	Máx. extrema 17. 05
Ozono cant. media.	5° 8	5° 4	5° 6	7° 0	7° 3	6° 0	5° 8	5° 5	5° 3	5° 2	5° 3	5° 0	Media anual 5° 8

Año de 1881.

ELEMENTOS METEOROLÓGICOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	DATOS MEDIOS.
Baróm. á 0° (media)	$\overset{mm}{593.\ 15}$	$\overset{mm}{593.\ 50}$	$\overset{mm}{593.\ 21}$	$\overset{mm}{593.\ 66}$	$\overset{mm}{592.\ 83}$	$\overset{mm}{593.\ 42}$	$\overset{mm}{594.\ 25}$	$\overset{mm}{593.\ 68}$	$\overset{mm}{593.\ 11}$	$\overset{mm}{593.\ 51}$	$\overset{mm}{593.\ 60}$	$\overset{mm}{594.\ 51}$	Media anual $\overset{mm}{593.\ 53}$
Máxima absoluta..	595. 61	595. 56	595. 84	596. 14	594. 87	595. 05	596. 32	595. 77	595. 81	595. 84	596. 18	597. 62	Máx. absolut. 597.62
Mínima „ ..	590. 12	588. 32	589. 76	590. 95	590. 18	591. 23	592. 38	590. 91	589. 73	590. 79	591. 30	591. 60	Mínima „ 588.32
Temperat. media ..	11° 6	13° 1	16° 1	18° 6	18° 9	18° 6	17° 8	17° 5	16° 7	16° 5	15° 5	12° 7	Media anual 16° 13
Id. máxima.	19. 6	22. 2	24. 0	27. 1	26. 9	26. 7	25. 0	24. 4	23. 3	24. 6	22. 2	22. 2	Máx. absoluta 27. 10
Id. mínima.	0. 7	0. 1	3. 3	7. 2	7. 2	10. 6	10. 0	9. 4	6. 7	6. 6	5. 0	1. 1	Mínima „ 0. 1
Oscilación absoluta.	18. 9	22. 1	20. 7	19. 9	19. 7	16. 1	15. 0	15. 0	16. 6	18. 0	17. 2	21. 1	Oscilación „ 27.0
Humedad máx. íd.	91	85	82	77	87	94	93	95	90	89	87	82	Máxima „ 95
Id. mín, íd.	31	17	77	23	21	35	34	42	38	28	24	13	Mínima „ 13
Id. media.	68	54	48	51	59	66	71	78	75	69	66	55	Media anual 63
Tensión máxima ..	$\overset{mm}{9.\ 85}$	$\overset{mm}{10.\ 53}$	$\overset{mm}{9.\ 81}$	$\overset{mm}{11.\ 58}$	$\overset{mm}{13.\ 29}$	$\overset{mm}{13.\ 09}$	$\overset{mm}{14.\ 03}$	$\overset{mm}{14.\ 95}$	$\overset{mm}{14.\ 64}$	$\overset{mm}{13.\ 10}$	$\overset{mm}{12.\ 53}$	$\overset{mm}{9.\ 55}$	Máx. absolut. $\overset{mm}{14.\ 95}$
Id. mínima...	3. 15	2. 11	3. 39	4. 67	5. 59	5. 65	8. 04	9. 08	6. 60	6. 17	4. 67	2. 47	Mínima „ 2. 11
Id. media....	7. 05	6. 46	6. 62	8. 22	9 57	10. 89	11. 16	11. 60	11. 21	10. 11	8. 61	6. 22	Media anual 8. 98
Días de lluvia.....	5	1	2	5	14	17	23	25	20	14	5	1	Total en el año 132^{d}
Agua recogida	$\overset{mm}{30.\ 90}$	$\overset{mm}{0.\ 10}$	$\overset{mm}{22.\ 55}$	$\overset{mm}{10.\ 90}$	$\overset{mm}{75.\ 50}$	$\overset{mm}{116.\ 15}$	$\overset{mm}{137.\ 50}$	$\overset{mm}{235.\ 65}$	$\overset{mm}{164.\ 55}$	$\overset{mm}{39.\ 05}$	$\overset{mm}{78.\ 15}$	$\overset{mm}{1.\ 50}$	„ „ „ $\overset{mm}{912.\ 50}$
Máx. en 24 horas..	13. 50	0. 10	14. 65	3. 70	28. 30	17. 70	26. 60	34. 00	25. 20	14. 50	67. 00	1. 50	Máx. absoluta 67. 00
Cant. media nubes.	5. 7	3. 9	3. 2	4. 3	5. 8	6. 3	7. 0	6. 8	6. 6	5. 6	4. 5	2. 4	Media anual 5. 2
Direc. dominante..	S	S	S	S	NE y S	NE	NE	NE	NE y E	E	NE y S	S	Direc. dom. S y NE
Viento reinante....	SSE	SSE	SSE	SE	NNE	ESE	NE	SSE	SSE	SSE	S	SSE	„ „ SSE
Veloc. media por s°	$\overset{m}{2.\ 32}$	$\overset{m}{2.\ 83}$	$\overset{m}{2.\ 89}$	$\overset{m}{2.\ 13}$	$\overset{m}{2.\ 08}$	$\overset{m}{1.\ 60}$	$\overset{m}{1.\ 60}$	$\overset{m}{1.\ 37}$	$\overset{m}{1.\ 53}$	$\overset{m}{2.\ 26}$	$\overset{m}{2.\ 01}$	$\overset{m}{2.\ 32}$	Media anual $\overset{m}{2.\ 08}$
Idem máxima íd...	15. 15	17. 05	17. 26	13. 26	16. 10	13. 31	6. 63	20. 83	13. 83	12. 31	13. 26	12. 31	Máxim. absol. 20. 83
Ozono (media).....	5° 0	5° 3	5° 2	5° 7	5° 8	5° 0	5° 0	5° 1	4° 9	5° 2	5° 0	4° 5	Media. 5° 2
Evaporacion al Sol.	$\overset{mm}{16.\ 9}$	$\overset{mm}{23.\ 6}$	$\overset{mm}{260.\ 0}$	$\overset{mm}{288.\ 0}$	$\overset{mm}{254.\ 0}$	$\overset{mm}{226.\ 0}$	$\overset{mm}{215.\ 0}$	$\overset{mm}{213.\ 0}$	$\overset{mm}{211.\ 0}$	$\overset{mm}{232.\ 0}$	$\overset{mm}{187.\ 0}$	$\overset{mm}{200.\ 0}$	Total.... $\overset{mm}{2326.\ 5}$

Año de 1882.

ELEMENTOS METEOROLÓGICOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	DATOS MEDIOS.
Baróm. á 0° (media)	^{mm}593. 69	^{mm}594. 52	^{mm}594. 25	^{mm}593. 16	^{mm}593. 31	^{mm}593. 82	^{mm}595. 08	^{mm}594. 22	^{mm}593. 33	^{mm}592. 36	^{mm}593. 42	^{mm}593. 29	Media anual ^{mm}593. 70
Máxima absoluta..	596. 15	596. 80	597. 34	595. 59	596. 47	596. 13	597. 10	596. 06	594. 59	594. 53	597. 19	596. 90	Máx. absolut. 597.34
Mínima „ ..	590. 99	590. 73	591. 07	590. 10	590. 98	591. 84	592. 26	591. 86	591. 42	588. 80	590. 68	589. 10	Mínima „ 588.80
Temperat. media ..	12° 6	13° 8	16° 9	19° 0	18° 1	17° 8	17° 6	16° 3	16°·6	16° 3	13° 4	11° 6	Media anual 15° 08
Id. máxima.	23. 8	25. 1	27. 2	28. 6	28. 6	24. 4	24. 4	25. 0	23. 7	24. 2	24. 3	22. 2	Máx. absoluta 28. 6
Id. mínima.	0. 6	2. 2	4. 1	6. 7	6. 7	8. 1	7. 3	9. 6	8. 3	8. 3	—0. 2	—0. 5	Mínima „ —0. 5
Oscilación absoluta.	23. 2	22. 9	23. 1	19. 9	21. 9	16. 3	17. 1	15. 4	15. 4	15. 9	24. 5	22. 7	Oscilación „ 29.1
Humedad máx. íd.	80	81	79	80	90	89	96	99	97	91	82	96	Máxima „ 99
Id. mín. íd.	16	9	15	20	33	39	28	39	41	26	25	23	Mínima „ 9
Id. media.	53	50	50	53	64	70	63	73	70	66	58	64	Media anual 62
Tensión máxima ..	^{mm}8. 96	^{mm}8. 95	^{mm}10. 75	^{mm}12. 13	^{mm}13. 58	^{mm}14. 41	^{mm}12. 59	^{mm}12. 79	^{mm}13. 23	^{mm}13. 08	^{mm}10. 57	^{mm}10. 55	Máx. absolut. ^{mm}14. 41
Id. mínima...	2. 62	2. 17	2. 57	5. 11	6. 67	7. 21	6. 71	7. 16	7. 64	5. 67	3. 39	4. 12	Mínima „ 2. 17
Id. media....	5. 82	5. 91	7. 28	8. 74	6 86	10. 97	9. 77	10. 56	10. 33	9. 38	6. 90	6. 82	Media anual 8. 28
Días de lluvia.....	0	0	3	10	19	19	17	25	17	15	1	7	Total en el año 133^{d}
Agua recogida	^{mm}0. 00	^{mm}0. 00	^{mm}0. 75	^{mm}17. 90	^{mm}158. 16	^{mm}191. 71	^{mm}147. 81	^{mm}223. 87	^{mm}71. 47	^{mm}75. 10	^{mm}0. 15	^{mm}43. 43	„ „ „ ^{mm}930. 35
Máx. en 24 horas..	0. 00	0. 00	0. 75	6. 20	25. 10	41. 30	46. 20	50. 00	16. 80	32. 80	0. 15	14. 90	Máx. absoluta 50. 00
Cant. media nubes.	1. 5	0. 7	2. 9	3. 9	6. 0	6. 7	5. 6	7. 1	6. 6	5. 4	2. 1	4. 4	Media anual 4. 4
Direc. dominante..		S	NE y S	W y WSW	S y NE	S y E	NE y E	ENE	ENE	S y NE	ENE	SSW	Dir. dom. NE y ENE
Viento reinante....	NE	NE	NE	NE y SSW	ENE	ENE	NNE	NE	NNE	ENE	NE	NNE	„ „ NE
Veloc. media por s°	^{m}2. 21	^{m}2. 42	^{m}2. 50	^{m}2. 51	^{m}1. 51	^{m}1. 76	^{m}1. 81	^{m}1. 58	^{m}1. 49	^{m}1. 93	^{m}2. 22	^{m}2. 30	Media anual ^{m}2. 02
Idem máxima íd...	11. 36	8. 52	14. 20	13. 26	18. 0	17. 05	16. 10	10. 42	8. 58	14. 20	16. 1	10. 42	Máxim. absol. 18. 0
Ozono (media).....	4° 6	5° 0	4° 8	5° 2		5° 1	5° 3	5° 5	5° 3	5° 1	5° 2	5° 4	Media. 5° 1
Evaporacion al Sol.	^{mm}269. 3	^{mm}256. 5	^{mm}290. 0	^{mm}298. 7	^{mm}328. 3	^{mm}349. 2	^{mm}392. 3	^{mm}340. 8	^{mm}378. 0	^{mm}429. 5	^{mm}457. 5	^{mm}411. 0	Total.... ^{mm}4201. 1

Año de 1 8 8 3.

ELEMENTOS METEOROLÓGICOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	DATOS MEDIOS.
Baróm. á 0° (media)	594. 36 mm	594. 00 mm	593. 56 mm	592. 84 mm	593. 73 mm	593. 51 mm	594. 64 mm	594. 69 mm	593. 20 mm	593. 46 mm	593. 18 mm	593. 48 mm	Media anual 593. 72 mm
Máxima absoluta..	598. 06	597. 29	596. 32	597. 77	596. 09	595. 77	596. 94	597. 05	594. 94	594. 70	594. 93	595. 01	Máx. extrem. 598.06
Mínima „ ..	591. 17	590. 26	589. 61	588. 98	591. 39	591. 33	592. 47	592. 42	591. 16	591. 24	590. 91	591. 25	Mínima „ 588.98
Temperat. media..	12° 0	13° 4	15° 2	17° 9	17° 9	17° 3	16° 8	17° 1	16° 6	16° 0	14° 2	11° 8	Media anual 15° 5
Id. máxima.	21. 1	23. 4	24. 5	26. 4	27. 8	25. 5	24. 3	24. 7	23. 9	25. 0	22. 8	21. 8	Máx. extrema 27. 8
Id. mínima.	0. 6	4. 1	5. 0	5. 4	8. 3	8. 9	7. 8	8. 4	8. 0	6. 4	4. 1	2. 6	Mínima „ 0. 6
Oscilación absoluta.	20. 5	19. 3	19. 5	21. 0	19. 5	16. 6	16. 5	16. 3	15. 9	18. 6	18. 7	19. 1	Oscilación „ 27. 2
Humedad máx. íd.	89	93	87	81	96	97	93	89	93	90	92	89	Máx. extrema 97
Id. mín. íd.	24	23	23	16	33	33	36	41	51	28	27	23	Mínima „ 16
Id. media.	63	62	57	51	65	73	70	69	76	67	69	64	Media 65
Tensión máxima...	9. 22 mm	9. 36 mm	9. 78 mm	10 81 mm	12. 61 mm	13. 78 mm	13. 99 mm	12. 90 mm	13. 51 mm	12. 64 mm	12. 21 mm	9. 53 mm	Máx. extrema 13. 99 mm
Id. mínima...	3. 41	4. 68	4. 72	4. 14	6 11	7. 21	8. 03	7. 60	7. 97	2. 94	5. 03	4. 84	Mínima „ 2. 94
Id. media....	6. 87	7. 26	4. 47	7. 86	10. 01	11. 18	10. 47	10. 40	11. 19	9. 38	8. 69	6.70	Media 8. 96
Días de lluvia.....	4	5	3	3	18	24	21	23	26	11	13	3	Total en el año 154ᵈ
Agua recogida.....	4. 30 mm	69. 74 mm	29. 45 mm	11. 95 mm	163. 75 mm	175. 26 mm	115. 49 mm	126. 24 mm	182. 41 mm	62. 55 mm	15. 70 mm	17. 50 mm	„ „ „ 974. 34 mm
Máx. en 24 horas..	3. 40	34. 90	29. 10	7. 60	37. 50	34. 10	30. 85	22. 00	37. 95	18. 90	4. 50	14. 40	Máx. extrema 37. 95
Cant. media nubes.	4. 3	4. 3	3. 5	2. 1	6. 6	7. 6	6. 6	6. 6	8. 1	5. 5	5. 3	3. 3	Media 5. 3
Direc. dominante..	S	S	S	E y S	S	E y S	E	E	E	ENE	E	ESE	Direc. dom. ENE
Viento reinante...	NNE	NNE	NE	NE	NNE	NE	NE	NE	NNE	NE	NNW	NE	„ reinante NE
Veloc. media por s°	1. 93 m	2. 73 m	2. 46 m	2. 43 m	1. 96 m	1. 67 m	1. 83 m	1. 46 m	1. 26 m	1. 64 m	1. 71 m	1. 52 m	Media 1. 80 m
Idem máxima íd...	6. 63	11. 36	17. 05	16. 10	18. 0	18. 94	12. 36	11. 36	28. 41	10. 41	10. 42	6. 63	Máxima 28. 41
Ozono (media.)....	5° 4	5° 2	5° 4	4° 8	6° 1	6° 0	6° 6	6° 7	6° 4	6° 0	5° 7		Media 5° 9
Evaporación al Sol	465. 5 mm	440. 5 mm	525. 5 mm	520. 0 mm	421. 0 mm	410. 8 mm	466. 5 mm	436. 1 mm	272. 7 mm	373. 0 mm	368. 5 mm	367. 3 mm	Total..... 5067. 4 mm

DISCUSION.

La discusión de los elementos meteorológicos es la parte más importante, pues que de ella deben desprenderse las leyes que rijan á los fenómenos, así como también la interpretación racional que deba hacerse en la predicción del tiempo por las indicaciones de los instrumentos ó los hechos observados.

El trabajo del meteorologista no debe reducirse á agrupar un conjunto de datos relativos á los fenómenos que observa, sino á discutirlos y aplicarlos para sacar de ellos toda la utilidad que la ciencia puede prestar. De nada servirá á la ciencia poseer infinidad de datos conteniendo en sí sus leyes; si estas no se deducen; serían datos informes, sin liga y no constituirían ciencia.

Para hacer dicha discusión conviene agrupar los datos de manera que puedan verse sus variaciones con toda claridad. Comenzaré con la temperatura, formando tres grupos distintos, temperaturas medias, temperaturas máximas y temperaturas mínimas. (Véase el cuadro adjunto).

Las temperaturas medias en cada uno de los años nos demuestran, que la media mensual aumenta desde Enero hasta Mayo, en que llega á su máximum (sólo el año de 1882 hace excepción, pues la máxima fué en Abril), después decrece hasta Diciembre, para volver á comenzar su período al año siguiente.

TEMPERATURAS MEDIAS.

AÑOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	MEDIAS.
1878	12° 2	13° 2	15° 9	18° 6	20° 5	19° 8	17° 8	17° 4	16° 9	16° 5	14° 3	12° 1	16° 3
1879	12. 4	13. 0	15. 5	17. 8	19. 0	17. 7	17. 4	17. 3	16. 7	15. 5	13. 6	13. 1	15. 7
1880	11. 9	13. 9	16. 7	18. 1	19. 1	17. 7	17. 4	17. 2	16. 7	15. 8	15. 0	13. 0	16. 4
1881	11. 6	13. 1	16. 1	18. 6	18. 9	18. 6	17. 8	17. 5	16. 7	16. 5	15. 5	12. 7	16. 1
1882	12. 6	13. 8	16. 9	19. 0	18. 1	17. 8	17. 6	16. 3	16. 6	16. 3	13. 4	11. 6	15. 1
1883	12. 0	13. 4	15. 2	17. 9	17. 9	17. 3	16. 8	17. 1	16. 6	16. 0	14. 2	11. 8	15. 5
Sumas....	72. 7	80. 4	96. 3	110. 0	113. 5	108. 9	104. 8	102. 8	100. 2	96. 6	86. 0	74. 3	95. 1
Medias ...	12.12	13.40	16.05	18.33	18,92	18.15	17.47	17.13	16.70	16.10	14.33	12.38	15.85

El término medio para cada uno de los meses resume la ley de una manera más clara, quedando repartida de la manera siguiente:

		Diferencia.
Enero	12° 12	+1° 28
Febrero	13. 40	+2. 65
Marzo	16. 05	+2. 28
Abril	18. 33	+0. 59
Mayo	18. 92	−0. 77
Junio	18. 15	−0. 68
Julio	17. 47	−0. 34
Agosto	17. 13	−0. 43
Septiembre	16. 70	−0. 60
Octubre	16. 10	−1. 77
Noviembre	14. 33	−1. 95
Diciembre	12. 38	−0. 26
Media anual	15° 92	0° 00

La media anual del período que venimos considerando es, pues, 15° 92; además las diferencias de mes á mes son positivas hasta Mayo, y después negativas; pero su suma algebraica es nula no obstante que el período de incremento es menor que el de decremento, quedando compensado el primero con el mayor valor que adquieren dichas diferencias, y el segundo con el número de ellas.

Deduzcamos ahora la temperatura media que corresponde á cada una de las estaciones.

Para esto observaremos que el año meteorológico puede comenzarse á contar de dos maneras: ó desde el primero de Enero hasta el último de Diciembre, ó desde el primero de Diciembre hasta el último de Noviembre. Adoptaremos el segundo modo de contarlo, por ser el que está más acorde con las sensaciones que experimentamos; y el cuadro anterior nos demuestra que Diciembre, Enero y Febrero son los mas fríos del año.

Las estaciones meteorológicas serán: Invierno; Diciembre, Enero y Febrero: Primavera; Marzo, Abril y Mayo: Estío; Junio, Julio y Agosto; y Otoño; Septiembre, Octubre y Noviembre. Sumando las tres temperaturas correspondientes á cada uno de los meses que forman las estaciones, y dividiendo por tres tendremos la temperatura media de cada estación; los resultados son:

Invierno................	12° 67	+5° 10
Primavera..............	17. 77	—0. 19
Estío..................	17. 58	—1. 87
Otoño..................	15. 71	

El aumento de la temperatura del Invierno á la Primavera es, como se vé, de 5° 10; de la Primavera al Estío hay un descenso de 0° 19; del Estío al Otoño un descenso de 1° 87; el paso del Otoño al Invierno será 15° 71—12° 67=3° 04.

De manera que podemos decir que hay descenso desde la Primavera hasta el invierno, y ascenso solamente de esta última estación á la Primavera.

Las temperaturas máximas absolutas, del mismo modo que las medias, como se verá en el cuadro siguiente, nos demuestran que el máximum de calor se verifica en Mayo, pues sólo el año de 1880 hace excepción; en este año se verificó la máxima en Abril.

Las mínimas absolutas obedecen también á una ley de ascenso, como se ve en el cuadro adjunto; pero este no tiene lugar en Mayo, como sucede con las medias y máximas, sino tres meses después, esto es, en Agosto.

Respecto de la máxima extrema como de la mínima extrema del período, la primera está comprendida entre 30° 3 y 35° 0; y la segunda es según el cuadro anterior —2° 2.

Las mínimas extremas, como se ve, se verifican en los meses de Noviembre, Diciembre y Enero, que son los meses que verdaderamente constituyen nuestro invierno.

TEMPERATURAS MAXIMAS.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	MÉDIAS.
1878	24° 7	24° 6	27° 4	30° 0	35. 0	31° 9	26° 4	24° 7	24° 7	24° 4	24° 7	22° 2	26° 7
1879	22. 8	22. 8	25. 5	27. 0	28. 6	26. 0	26. 9	26. 7	23. 7	23. 3	23. 1	21. 7	26. 5
1880	23. 0	23. 4	27. 2	30. 3	27. 2	25. 9	23. 9	23. 6	23. 3	22. 2	21. 8	21. 8	26. 1
1881	19. 6	22. 2	24. 0	27. 1	26. 9	26. 7	25. 0	24. 4	23. 3	24. 6	22. 2	22. 2	25. 7
1882	23. 8	25. 1	27. 2	28. 6	28. 6	24. 4	24. 4	25. 0	23. 7	24. 2	24. 3	22. 2	25. 1
1883	21. 1	23. 4	24. 5	26. 4	27. 8	25. 5	24. 3	24. 7	23. 9	25. 0	22. 8	21. 7	24. 2
Sumas....	135. 0	141. 5	155. 8	169. 4	174. 1	160. 4	150. 9	149. 1	142. 6	143. 7	138. 9	131. 8	154. 3
Medias ...	22.50	23.58	25.97	28.23	29.01	26.73	25.15	24.85	23.77	23.95	23.15	21.97	25.[illegible]

TEMPERATURAS MINIMAS.

AÑOS.	Encro.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	MEDIAS.
1878	0° 2	2° 8	3° 1	5° 8	8° 7	9° 4	10° 6	10° 0	8° 7	6° 8	5° 0	—0. 8	5° 85
1879	—0. 4	1. 2	0. 2	3. 4	4. 3	7. 2	3. 7	10. 3	5. 0	1. 6	—2. 2	0. 1	2. 86
1880	—0. 8	1. 7	3. 3	5. 4	9. 2	8. 8	7. 7	8. 6	9. 1	4. 4	5. 4	2. 7	5. 46
1881	0. 7	0. 1	3. 3	7. 2	7. 2	10. 6	10. 0	9. 4	6. 7	6. 6	5. 0	1. 1	5. 66
1882	0. 6	2. 2	4. 1	6. 7	6. 7	8. 1	7. 3	9. 6	8. 3	8. 3	—0. 2	—0. 5	5. 10
1883	0. 6	4. 1	5. 0	5. 4	8. 3	8. 9	7. 8	8. 4	8. 0	6. 4	4. 1	2. 6	5. 80
Sumas.....	0. 9	12. 1	19. 6	33. 9	44. 4	53. 0	47. 1	56. 3	45. 8	34. 1	17. 1	5. 2	30. 73
Medias....	0.15	2.01	3.16	5.65	7.40	8.83	7.85	9.38	7.63	5.68	2.85	0.87	5. 12

Tomando los términos medios de las temperaturas máximas y mínimas, tendremos la máxima media y mínima media que le corresponde á cada uno de los meses, lo que da:

MESES.	Máxima media.	Mínima media.	Oscilación.
Enero	22° 50	0° 15	22° 35
Febrero	23. 58	2. 01	21. 57
Marzo	25, 97	3. 16	22. 81
Abril	28. 23	5. 65	22. 58
Mayo	29. 01	7. 40	21. 61
Junio	26. 73	8. 83	17. 90
Julio	25. 15	7. 85	17. 30
Agosto	24. 85	9. 38	15. 47
Septiembre	23. 77	7. 63	16. 14
Octubre	23. 95	5. 68	18. 27
Noviembre	23. 15	2. 85	20. 30
Diciembre	21. 97	0. 87	21. 10

Este cuadro nos indica que en Enero sufrimos una temperatura variable desde 0° 15 hasta 22° 50; en Febrero desde 2° 01 hasta 23° 58, y así sucesivamente en todos los demás meses.

Esta comparación nos da una idea clara de la variación en la temperatura en cada uno de los meses, cosa que no pueden indicarnos las temperaturas medias. ¿Qué son entonces las temperaturas medias, ya diurnas, mensuales ó anuales? Representan, según la ciencia, el estado de las que corresponden á todos los instantes de que se compone el día, el mes ó el año.

Yo creo que este modo de combinar los elementos, será aproximado, cuando se trate de formar una idea general y ruda de las variaciones termométricas en todo el globo, dando á cada lugar una temperatura fija que no tiene; y de este modo deducir la ley general y aproximada en que varía del Ecuador al Polo; pero nunca servirá el mismo procedimiento para dar una idea de las variaciones en un lugar determinado. Las razones son las siguientes: como principio matemático se admite, que "*el término medio se tome entre cantidades que discrepen poco, y nunca entre aquellas que discrepen mucho; pues si tal sucede deben desecharse las que discrepen más y el término medio de las que discrepen menos será el que más se acerque á la verdad.*"

Aplicando este principio, claro es que en una serie de observaciones practicadas durante veinticuatro horas encontraríamos evidentemente muy pocos números que discrepasen poco, y casi todos tendríamos que desecharlos.

Sin embargo no se hace así, sino que se toman todos los datos recogidos en veinticuatro horas, se suman, y se divide esta suma por 24. ¿No es esto echar por tierra el principio que hemos sentado?

La experiencia ha demostrado que desde la una de la noche la temperatura baja hasta poco antes ó después de la salida del sol, en que se verifica la mínima; después aumenta hasta llegar á su máximum entre dos y tres de la tarde; desde este momento vuelve á descender, pero de una manera más lenta (en virtud del calentamiento de la tierra durante el día) para continuar su período.

Supongamos que la mínima haya sido 10° 5 y la máxima 22° 2 que corresponde al 28 de Julio de 1883. Entre 10° 5 y 22° 2 existe una diferencia de 11° 7. ¿Cómo es posible, según el principio que hemos sentado, considerar estos números casi iguales y tomar su término medio? Los términos medios tomados de esta manera no pueden darnos ninguna idea de la variación de la temperatura, y admitirlos equivale á suponer una temperatura constante durante el día, el mes y el año, lo cual no es cierto.

Las temperaturas máximas y mínimas nos dan una idea más clara, diciendo: la temperatura del 28 de Julio de 1883 varió desde 10° 5 hasta 22° 2; en lugar de decir, la temperatura de ese día fué 16° 3 que es el término medio. Tratándose del mes podría hacerse lo mismo; por ejemplo, en el mes citado la mínima extrema fué 7° 8, y la máxima extrema 24° 3; luego en este mes varió de 7° 8 á 24° 3, en lugar de decir fué 16° 8 la media de ese mes.

Lo que digo de la temperatura puede aplicarse á todos los elementos meteorológicos, pues todos, sin excepción, están sujetos á variaciones más ó menos grandes, puesto que la atmósfera está en continua variación de movimientos, y las fuerzas que producen estos varían de intensidad á cada instante.

Del cuadro anterior podemos deducir las estaciones extremas, lo que da

Invierno.........	22° 68	1° 01	21° 67
Primavera........	27. 74	5. 40	22. 34
Estío............	25. 58	8. 69	16. 89
Otoño............	23. 62	5. 39	18. 23

Esta comparación nos suministra otro carácter de la temperatura, esto es, su variación en la misma estación; por ejemplo, en Invierno nos indica que varía desde 1° 01 hasta 22° 68, cosa que no nos dicen las medias, pues estas fijan su valor en 21° 67.

Las temperaturas máximas mínimas obedecen á una ley de ascenso; pero ya hemos visto que mientras la máxima se detiene en Mayo, la mínima sigue aumentando hasta Agosto: esta misma ley se ve comprobada en el cuadro anterior, pues la máxima se detiene en Primavera, mientras la mínima aumenta hasta Estío.

Los aumentos que reciben una y otra no son iguales, pues como se ve del Invierno á Primavera hay un aumento de 5° 06 para la máxima, mientras la mínima aumenta sólo 4° 39; en el tránsito del Otoño al Invierno la máxima disminuye 0° 94, mientras la mínima pierde 4° 38. Debe tenerse presente que esto se refiere á las temperaturas extremas en el mes; por lo demás, el paso de una estación á otra puede ser tan poco notable que no se haga sentir.

Es evidente que todos los cambios verificados en el medio en que vivimos, tenemos que experimentarlos en toda su fuerza, pues que se verifican á la intemperie, mientras los que dejamos asentados se verifican á la sombra, y como se sabe, se procura la libre circulación del aire impidiendo en lo posible la radiación. Pero el agricultor, el ingeniero, el naturalista, el artesano y el mismo comerciante, jamás se encontrarán en las condiciones de nuestros termómetros; y por consiguiente, los efectos que experimenten deben ser más intensos. Los cambios bruscos, sobre todo, son los que más nos hacen sufrir; de ahí la necesidad importantísima de estudiarlos y fijarlos, aunque sea de una manera aproximada y empírica; único medio en que la Meteorología se ha apoyado hasta aquí, esto es, en la periodicidad de los fenómenos.

En efecto, ¿quién no ha observado la periodicidad de las estaciones? ¿Quién no ha visto que en Invierno la naturaleza se encuentra casi muerta, el hombre siente los rigores del frío y sufre también como las plantas?

¿Quién no se ha fijado que en Primavera todo vuelve á la vida, la naturaleza viste todas sus galas, y el hombre goza también? La Primavera simula la vida, el Invierno la muerte.

La acción del calor se ejerce en general sobre todos los cuerpos, no sólo los que se hallan sobre la superficie de la tierra, sino también á cierta profundidad. Esta acción en ellos produce modificaciones muy variadas, ya transitorias, ya permanentes. Las transitorias son todos los fenómenos físicos, las permanentes todos los fenómenos químicos. Ambos pueden estar separados en los cuerpos, ó bien encontrarse en uno mismo, pero en todos casos el estado del cuerpo se modifica.

El calor en determinada cantidad es la vida de la humanidad, es la vida de la tierra, la fuerza que imprime movimiento á todo lo creado; sin ella el reino animal, el vegetal y el mineral no existirían.

La fuerza calórica modificando su intensidad desde el cero absoluto hasta un número que nos es desconocido, obra sobre la materia, la modifica y produce la variedad infinita de fenómenos que nos presenta, y la armonía de la creación. *Fuerza y materia:* hé allí los principios constitutivos del Universo.

BAROMETRO.

Para discutir los datos barométricos haremos lo mismo que con los termométricos; formaremos tres grupos, deduciendo de cada uno las leyes y consecuencias que se desprendan.

Comenzando por las alturas medias tendremos: (Véase el cuadro adjunto).

En este cuadro no es posible deducir ninguna ley general comparando unos años con otros, sólo en las medias del período se descubre, atendiendo á los décimos y centésimos, que hay un descenso hasta Abril; luego un período de ascenso hasta Julio; luego vuelve á descender hasta Octubre, ascendiendo en los dos meses siguientes.

El no indicar las medias ninguna ley general, en mi concepto depende de dos causas: primera, el modo como se obtienen las medias, de que ya he hablado al ocuparme de la temperatura; segunda, que el barómetro nos da la fuerza elástica de una mezcla de aire y vapor á la temperatura á que se encuentra en la atmósfera; y como la temperatura es la que hace variar las fuerzas elásticas, el barómetro nos da el efecto combinado de estas dos fuerzas.

Si queremos encontrar una ley, necesitamos separar estas fuerzas y buscar la ley que sigue cada una de ellas.

Las observaciones psycométricas pueden, en mi concepto, evitar la segunda causa, puesto que nos dan la tensión del vapor contenido en la atmósfera; así es que, calculando la tensión media de cada mes en el período que venimos considerando y quitándola á la presión correspondiente, tendremos la que corresponde al aire seco.

ALTURAS BAROMÉTRICAS MEDIAS.

AÑOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	MEDIAS.
	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$
1878	2.92	2.30	2. 37	1. 44	3. 15	2. 86	2. 87	2. 90	3. 25	2. 97	3. 33	3. 73	2. 84
1879	4.18	3.28	4. 32	3. 48	3. 55	2. 96	3. 47	3. 53	3. 21	2. 93	3. 95	3. 66	3. 54
1880	2.87	3.08	2. 88	3. 74	2. 54	3. 23	4. 36	3. 19	3. 53	3. 96	4. 45	3. 79	3. 47
1881	3.15	3.50	3. 21	3. 66	2. 83	3. 42	4. 25	3. 68	3. 11	3. 51	3. 60	4. 51	3. 53
1882	3.69	4.52	4. 25	3. 16	3. 31	3. 82	5. 08	4. 22	3. 33	2. 36	3. 42	3. 29	3. 70
1883	4.36	4.00	3. 56	2. 84	3. 37	3. 51	4. 64	4. 69	3. 20	3. 46	3. 18	3. 48	3. 72
Sumas....	21.17	20.68	20. 59	18. 32	19. 11	19. 80	24. 67	22. 21	19. 63	19. 19	21. 93	22. 46	20. 80
Medias...	3.528	3.446	3.431	3.053	3.185	3.300	4.111	3.717	3.272	3.198	3.655	3.743	3. 47

El siguiente cuadro nos da la comparación:

MESES.	Presión media.	Tensión media.	Tensión del aire seco.	Temperatura.
	mm	mm	mm	
Enero.........	593. 53	5. 97	587. 56	12° 23
Febrero........	593. 45	6. 21	587. 24	13. 40
Marzo.........	593. 43	6. 88	586. 55	16. 05
Abril..........	593. 05	7. 77	585. 28	18. 33
Mayo..........	593. 18	8. 78	584. 40	18. 92
Junio..........	593. 30	11. 14	582. 16	18. 15
Julio...........	594. 11	10. 78	583. 33	17. 47
Agosto.........	593. 78	11. 21	582. 51	17. 13
Septiembre.....	593. 27	10. 87	582. 40	16. 70
Octubre........	593. 20	9. 51	583. 69	16. 10
Noviembre.....	593. 65	8. 18	585. 47	14. 33
Diciembre......	593. 74	6. 71	587. 03	12. 38

De una manera general y aproximada, la tensión del aire seco y la del vapor están, como se ve, en razón inversa, pues mientras la del vapor crece, la del aire disminuye.

Curioso es ver también que la tensión del aire seco obtenido de esta manera, está en razón inversa de la temperatura, y la del vapor en razón directa; yo creo que esto depende del poder diatermano del uno y atermano del otro, en una atmósfera libre.

En efecto, la diatermaneidad del aire explica su baja temperatura en las altas regiones atmosféricas, aunque evidentemente es ayudada por la expansibilidad, que como es sabido produce un descenso en la temperatura.

Lo que he dicho explica por qué no se puede deducir de las presiones medias ninguna ley general.

Si de las presiones medias para cada mes deducimos las estaciones barométricas, tendremos:

	mm
Invierno.........................	593. 57
Primavera........................	593. 22
Estío............................	593. 71
Otoño............................	593. 37

Como se ve, las diferencias son muy pequeñas y sólo afectan á los décimos y centésimos de milímetro, y la mayor apenas llega á $0^{mm}.49$ de la Primavera al Estío; de manera que se puede decir: "La presión es sensiblemente la misma en todas las estaciones."

Esta conclusión absurda nace precisamente del error de que ya he hablado, de tomar términos medios entre cantidades muy desiguales.

¿Qué sería la atmósfera sin variación alguna y con una presión constante?

Paso á considerar las presiones máximas y mínimas, que se verán en los cuadros adjuntos.

Del cuadro de presiones máximas registradas sólo se puede decir que la máxima extrema del período es $598^{mm}.06$ y tuvo lugar en Enero de 1883.

Con las máximas medias y mínimas medias (aunque deducidas por término medio) de cada mes, se puede formar el siguiente cuadro:

MESES.	Máxima.	Mínima.	Oscilación:
	$590^{mm}+$	$580^{mm}+$	
	mm	mm	mm
Enero	6. 196	10. 591	5. 605
Febrero	6. 178	9. 935	6. 243
Marzo	6. 300	10. 098	6. 202
Abril	6. 158	9. 956	6. 202
Mayo	6. 056	10. 340	5. 716
Junio	5. 575	11. 131	4. 444
Julio	6. 308	11. 655	4. 653
Agosto	6. 017	10. 633	5. 384
Septiembre	5. 212	10. 925	4. 287
Octubre	5. 342	10. 528	4. 814
Noviembre	6. 322	11. 178	5. 144
Diciembre	6. 560	10. 802	5. 758

PRESIONES MÁXIMAS REGISTRADAS.

AÑOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$	$\overset{\text{mm}}{590.+}$
1878	5. 69	5. 96	6. 47	3. 93	5. 04	5. 08	5. 08	5. 10	4. 68	5. 45	5. 81	6. 08
1879	6. 32	5. 69	6. 79	6. 96	6. 91	6. 18	6. 08	6. 13	5. 21	5. 26	6. 23	6. 13
1880	5. 35	4. 77	5. 04	6. 56	6. 96	5. 24	6. 33	5. 99	6. 04	6. 27	7. 59	7. 62
1881	5. 61	6. 56	5. 84	6. 14	4. 87	5. 05	6. 32	5. 77	5. 81	5. 84	6. 18	7. 62
1882	6. 15	6. 80	7. 34	5. 59	6. 47	6. 13	7. 10	6. 06	4. 59	4. 53	7. 19	6. 90
1883	8. 06	7. 29	6. 32	7. 77	6. 09	5. 77	6. 94	7. 05	4. 94	4. 70	4. 93	5. 01
Sumas......	37. 18	37. 07	37, 80	36. 95	36. 34	33. 45	37. 85	36. 10	31. 27	32. 05	37. 93	39. 36
Medias......	6.196	6.178	6. 30	6.158	6.056	5.575	6.308	6.017	5.212	5.342	6.322	6. 56

PRESIONES MÍNIMAS REGISTRADAS.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
	mm 580.+	mm 580.+	mm 580.+	mm 580.+	mm 580.+	mm 590.+	mm 580.+	mm 580.+	mm 580.+	mm 580.+	mm 590.+	mm 580.+
1878	10. 38	9. 74	8. 58	8. 76	10. 84	0. 37	9. 60	10. 30	10. 82	10. 72	1. 60	11. 06
1879	11. 31	9. 86	11. 32	10. 31	10. 16	0. 67	11. 71	8. 03	11. 14	10. 43	1. 27	10. 76
1880	9. 58	10. 70	10. 25	10. 64	8. 49	1. 35	11. 51	10. 28	11. 28	11. 19	1. 31	11. 04
1881	10. 12	8. 32	9. 76	10. 95	10. 18	1. 23	12. 38	10. 91	9. 73	10. 79	1. 30	11. 60
1882	10. 99	10. 73	11. 07	10. 10	10. 98	1. 84	12. 26	11. 86	11. 42	8. 80	0. 68	9. 10
1883	11. 17	10. 26	9. 61	8. 98	11. 39	1. 33	12. 47	12. 42	11. 16	11. 24	0. 91	11. 25
Sumas......	63. 55	59. 61	60. 59	59. 74	62. 04	6. 79	69. 93	63. 80	65. 55	63.178	7. 07	64. 81
Medias......	10.591	9.935	10.098	9.956	10. 34	1.131	11.655	10.633	10.925	10.528	1.178	10.802

Estos datos nos demuestran, primero, que la máxima media tiene lugar en Diciembre; segundo, que la mínima media se verifica en Febrero y Abril, y por último, nos dan la variación media absoluta para cada uno de los meses; en Enero, por ejemplo, la presión varía desde $590^{\text{mm}}591$ hasta $596^{\text{mm}}196$ y así para todos los otros meses.

Las estaciones barométricas extremas deducidas de este cuadro serán:

	Máxima.	Mínima.	Oscilación.
	mm	mm	mm
Invierno......	596. 311	590. 443	5. 868
Primavera....	596. 171	590. 131	6. 040
Estío.........	595. 967	591. 140	4. 827
Otoño........	595. 625	590. 877	4. 748

De estas se deduce la variación en una misma estación; y como se ve, la más fuerte corresponde á la Primavera.

La variación absoluta del período que venimos considerando es de $598^{\text{mm}}06$; máxima absoluta registrada en Enero de 1883, y $588^{\text{mm}}03$; registrada en Agosto de 1879; su diferencia es $10^{\text{mm}}03$; pero creo debe ser un poco más grande, pues las anotadas se refieren á las horas de observación que son: 7 horas A. M., 2 horas P. M, y 9 horas P. M., y no es posible creer correspondan á las verdaderas; pero á falta de mejores datos diré: que la oscilación absoluta en nuestra latitud es de $10^{\text{mm}}03$.

La comparación de las máximas y mínimas nos da una idea del modo como varía la atmósfera, cosa que no nos indican las medias.

Además de servir el barómetro para indicar las perturbaciones atmosféricas de que me ocuparé después, se le aplica á la determinación de la altura de un lugar con relación á otro ó al nivel del mar, siempre que se hagan observaciones en ambas estaciones. Aplicando este método calcularé la altura del Observatorio del Colegio del Estado, con relación al de México cuya altura está bien determinada.

Para esto me serviré de la fórmula del Sr. D. Francisco Díaz Covarrubias que es: $n = AD\ (\log B - \log b)\ \left(1 + \frac{2r+n}{R}\right)$; en la cual A y D son cantidades cuyo valor se determina por medio de tablas que el mismo señor ha calculado; y de las cuales se toma su valor con los argumentos, latitud media de las dos estaciones, y suma de las temperaturas medias de las mismas. B y b representan las alturas barométricas medias de las estaciones inferior y superior; y $\left(1 + \frac{2r+n}{R}\right)$ es la corrección derivada del desnivel aproximado, cuyo valor se toma de una tercera tabla. Los datos para el cálculo son: $B = 593^{mm}47$, $b = 586^{mm}80$, $T = 15^\circ 9$, $t = 15^\circ 8$; los datos para México son el término medio de seis años de observación de 1877 á 1882. $T + t = 31^\circ 7$; la latitud media de las dos estaciones $\Phi = 19^\circ 14' 16''$, término medio entre $19^\circ 26'$ de México y $19^\circ 2' 33''$ de Puebla. El cálculo es como sigue:

$$\log. B = 9.7733988 \qquad \log. A = 4.26523$$
$$\log. b = 9.7684901 \qquad \log. D = 0.02669$$
$$\log. B - \log. B = 0.0049087 \ldots\ldots\ldots\ldots \bar{3}.69097$$
$$\log. n = 1.98289$$
$$n = 96^{m}137$$

El barómetro de Puebla está $96^{m}137$ más bajo que el de México.

La altura absoluta del barómetro de México es $2265^{m}8$ (*); por consiguiente la del barómetro de Puebla será $2265^{m}8 - 96^{m}137 = 2169^{m}663$: nuestro barómetro está á $15^{m}03$ sobre la banqueta del callejón de Alatriste, quitándola á $2269^{m}663$ resulta para este punto $2154^{m}633$.

El Barón de Humboldt encontró para Puebla $2194^{m}3$; pero su barómetro le dió 261. 9 líneas de pié de Paris, ó sea $591^{mm}336$ (observaciones de Humboldt, 1804).

(*) Esta altura es la calculada por el Sr. Ingeniero Vicente Reyes, con 1095 observaciones barométricas en México y otras tantas en Veracruz.

Otra de las aplicaciones del barómetro es poder calcular la presión á que tiene que contrarestar el organismo constantemente; en efecto, este instrumento nos da el peso de la atmósfera, y esta se ejerce sobre todos los cuerpos.

Busquemos cuál es la fuerza á que tiene que contrarestar el organismo de un individuo en Puebla.

Considerando la presión media anual tendremos: que siendo 593^{mm}47, y la densidad del mercurio con relación á el agua 13^{g}596; el peso sobre un centímetro cuadrado será 593.47 × 13^{g}596 = 806^{g}881812, y sobre un metro cuadrado que tiene 10,000 centímetros será 8068818^{g}12, ó lo que es lo mismo 8068^{k} 818^{g}12. Sobre la superficie de un individuo de talla regular que se calcula en metro y medio será: 8068^{k}818^{g}12+4034^{k}409^{g}06 =12103^{k}227^{g}18, tal es la presión media que sufre el organismo.

Si de la misma manera calculamos la máxima y mínima que ha tenido que sufrir nuestro organismo en el período de seis años tenemos; que siendo 598^{mm}06 la máxima registrada, se encuentra 12196^{k}835^{g}64^{c}; y la mínima registrada siendo 588^{mm}03 se encuentra 11992^{k}283^{g}82^{c}, la diferencia es: 204^{k} 551^{g} 82^{c}. El organismo ha sufrido, pues, presiones variables desde *once mil novecientos noventa y dos kilógramos* hasta *doce mil ciento noventa y seis.*

Desequilibradas á cada instante las fuerzas orgánicas, el individuo tiene forzosamente que pasar por estados anormales ó normales que lo hacen sufrir ó gozar; sufrir siempre que sobrepase la presión en más ó menos á las fuerzas vitales; gozar, cuando la presión tenga un valor que sea el que convenga á su organización, según la latitud y altura á que se encuentre; pues es sabido que la presión lo mismo que la temperatura, varían con la latitud y altura.

La temperatura y la presión explican evidentemente los efectos que experimenta el organismo cuando el individuo pasa de un lugar á otro, y se explica el dicho vulgar de "aclimatarse."

En efecto, el organismo necesita equilibrar sus fuerzas con las exteriores que le rodean, y es indudable que no siempre podrá lograr desde luego ese equilibrio, pues tiene que verificarse lentamente y es probable, como lo demuestra la experiencia, que no en todos los individuos produzca el mismo efecto.

He allí la utilidad práctica de tales estudios que hasta aquí se han considerado en nuestro país de mero lujo, aun por hombres científicos que olvidan ó desconocen lo necesario y utilísimo de estas observaciones, sobre todo para las ciencias médicas.

PSICROMETRO.

Siguiendo el mismo método que para el termómetro y el barómetro, formaré seis grupos con los datos del psicrómetro, tres con las tensiones del vapor, y los otros tres con la humedad relativa por ciento. (Véase el cuadro adjunto).

Examinando este cuadro se observa, que la mínima media en el primer año se verificó en Febrero, en el segundo en Enero lo mismo que en el tercero; en el cuarto en Diciembre, quinto en Enero y sexto en Diciembre. En cuanto á la máxima, en el primero, segundo y cuarto años se verificó en Agosto, en el tercero y quinto en Junio y en el sexto en Septiembre.

Los términos medios para cada mes nos dan la ley que sigue este elemento; su mínima tiene lugar en Enero, luego va creciendo hasta Julio en que desciende un poco, para adquirir su máxima en Agosto, y decrecer hasta Diciembre.

La media anual deducida del período es, como se ve, de $8^{mm}66$ que corresponde próximamente á los meses de Mayo y Noviembre.

Si comparamos las tensiones de cada mes con la temperatura de los mismos, se observa que no sigue la ley física de que: "la tensión crece con la temperatura," pues si bien es cierto que la sigue hasta Mayo, se ve que no se detiene allí, sino sigue creciendo (excepción de Julio) hasta Agosto, no obstante que la temperatura baja desde Junio en adelante.

TENSIONES MEDIAS DEL VAPOR.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	MEDIAS.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1878	6. 35	5. 71	6. 00	6. 98	9. 43	11. 11	11. 79	12. 01	10. 95	9. 73	8. 51	6. 29	8. 73
1879	6. 00	6. 15	6. 51	6. 77	7. 20	11. 38	10. 89	11. 71	10. 55	8. 87	7. 54	6. 61	8. 32
1880	3. 75	5. 79	7. 42	8. 04	9. 64	11. 31	10. 59	10. 97	11. 00	9. 59	8. 82	7. 62	8. 71
1881	7. 05	6. 46	6. 62	8. 22	9. 57	10. 89	11. 16	11. 60	11. 21	10. 11	8. 61	6. 22	8. 98
1882	5. 82	5. 91	7. 28	8. 74	6. 86	10. 97	9. 77	10. 56	10. 33	9. 38	6. 90	6. 82	8. 28
1883	6. 87	7. 26	7. 47	7. 86	10. 01	11. 18	10. 47	10. 40	11. 19	9. 38	8. 69	6. 70	8. 28
Sumas....	35. 84	37. 28	41. 30	46. 61	52. 71	66. 84	64. 67	67. 25	65. 23	57. 06	49. 07	40. 26	51.
Medias....	5. 97	6. 21	6. 88	7. 77	8. 78	11. 14	10. 78	11. 21	10. 87	9. 51	8. 18	6. 71	8. 66

Las estaciones medias son:

Invierno	6.mm 30
Primavera	7. 81
Estío	11. 04
Otoño	9. 52

La tensión crece de Invierno hasta Estío y decrece en el Otoño para volver á su punto de partida.

El cuadro adjunto de tensiones máximas del vapor manifiesta que en 1878 la máxima absoluta fué en Mayo, en 1879 y 1881 en Agosto, en 1880 y 1882 en Junio, y en 1883 en Julio. El promedio indica que hay aumento hasta Junio, decremento en Julio y Agosto, para adquirir su máxima extrema media en Septiembre, y decrecer en seguida hasta Diciembre.

El grupo de las mínimas, que se verá más adelante, nos indica que la tensión mínima crece desde Enero hasta Agosto, pues con excepción del año de 1882 que tuvo lugar en Septiembre, y el de 1883 en Julio, en todos los anteriores tuvo lugar en Agosto. El término medio nos indica la ley de una manera clara: como se ve, llega á su máxima en Agosto y desciende hasta Diciembre.

En cuanto á la mínima absoluta media, se verifica en Enero; pero en realidad varía segun los años, pues el mismo cuadro manifiesta que en 1878 tuvo lugar en Diciembre; en 1879, en Noviembre; en 1880, en Enero; en 1881, en Febrero; en 1882, en Febrero; y en 1883, en Enero.

Las estaciones extremas de la tensión del vapor de agua, quedan repartidas de la manera siguiente:

	Máxima.	Mínima.	Oscilación.
	mm	mm	mm
Invierno	9. 76	3. 20	6. 56
Primavera	11. 70	4. 26	7. 44
Estío	13. 84	7. 65	6. 19
Otoño	13. 11	5. 34	7. 77

La máxima corresponde al Estío y la mínima al Invierno.

TENSIONES MÁXIMAS DEL VAPOR.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1878	10. 93	10. 07	12. 44	10. 02	16. 52	14. 78	15. 58	14. 62	15. 61	14. 80	11. 61	9. 82
1879	9. 54	9. 14	9. 44	10. 38	12. 17	13. 59	13. 44	13. 80	13. 26	12. 93	14. 94	10. 13
1880	9. 66	8. 33	10. 46	11. 46	13. 39	13. 90	13. 31	13. 56	13. 62	12. 43	11. 29	10. 56
1881	9. 85	10. 53	9. 81	11. 58	13. 29	13. 09	14. 03	14. 95	14. 64	13. 10	12. 53	9. 55
1882	8. 96	8. 95	10. 75	12. 13	13. 58	14. 41	12. 59	12. 79	13. 23	13. 08	10. 57	10. 55
1883	9. 22	9. 36	9. 78	10. 81	12. 61	13. 78	13. 99	12. 90	13. 51	12. 64	12. 21	9. 53
Sumas.......	58, 16	57. 38	62. 68	66. 38	81. 56	83. 55	82. 94	82. 62	83. 87	78. 98	73. 15	60. 14
Medias.......	9. 69	9. 56	10. 45	11. 06	13. 59	13. 92	13. 82	13. 77	13. 98	13. 16	12. 19	10. 02

TENSIONES MÍNIMAS DEL VAPOR.

AÑOS.	Enero.	Febrero.	Marzo,	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
1878	$\overset{\text{mm}}{2.\ 80}$	$\overset{\text{mm}}{3.\ 49}$	$\overset{\text{mm}}{2.\ 89}$	$\overset{\text{mm}}{3.\ 24}$	$\overset{\text{mm}}{5.\ 04}$	$\overset{\text{mm}}{5.\ 07}$	$\overset{\text{mm}}{8.\ 74}$	$\overset{\text{mm}}{9.\ 54}$	$\overset{\text{mm}}{5.\ 37}$	$\overset{\text{mm}}{4.\ 14}$	$\overset{\text{mm}}{4.\ 97}$	$\overset{\text{mm}}{2.\ 61}$
1879	3. 10	2. 65	3. 68	2. 40	2. 66	7. 60	6. 72	9. 57	7. 13	2. 27	1. 82	3. 10
1880	2, 32	2. 54	3. 84	2. 95	6. 99	7. 08	8. 04	8. 63	7. 92	6. 01	6. 44	5. 47
1881	3. 15	2. 11	3. 39	4. 67	5. 59	5. 65	8. 04	9. 08	6. 60	6. 17	4. 67	2. 47
1882	2. 62	2. 17	2. 57	5. 11	6. 67	7. 21	6. 71	7. 16	7. 64	5. 67	3. 39	4. 12
1883	3. 41	4. 68	4. 72	4. 14	6. 11	7. 21	8. 03	7. 60	7. 97	2. 94	5. 03	4. 84
Sumas......	17. 40	17. 64	21. 09	22. 51	33. 06	39. 82	46. 28	51. 58	42. 63	27. 20	26. 32	22. 61
Medias......	2. 90	2. 94	3. 51	3. 75	5. 51	6. 64	7. 71	8. 60	7. 10	4. 53	4. 39	3. 77

HUMEDAD RELATIVA.

El modo como ha variado este elemento en los seis años de observación es el que se verá en el cuadro adjunto.

La humedad media baja desde Enero hasta Marzo ó Abril en que llega á su máximum; después crece hasta Agosto, en que llega á su máximum, para decrecer en seguida hasta Diciembre: la media anual es de 62. 3, esto es, más de medio saturada la atmósfera, lo cual no es admisible.

Las estaciones medias deducidas del cuadro anterior son:

Invierno	57. 7
Primavera	52. 4
Estío	71. 4
Otoño	68. 0

La humedad disminuye del Invierno á la Primavera, aumenta en el Estío y vuelve á disminuir en el Otoño.

El promedio indica, según se ve en el cuadro adjunto, que la máxima absoluta decrece de Enero á Abril en que llega á su mínima (época del máximum de calina), después asciende hasta Agosto con excepción de Julio; después desciende poco á poco, quedando estacionaria en los meses de Noviembre y Diciembre en que es igual á la de Enero.

Este cuadro nos indica que la mínima media tiene lugar en Abril y adquiere su máximum en Agosto, de la misma manera que las máximas; la máxima extrema registrada es 9, en Febrero de 1882. (Véase el cuadro adjunto.)

HUMEDAD MEDIA POR CIENTO.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	MEDIAS.
1878	61	52	46	45	55	65	75	80	74	65	67	58	62
1879	55	54	48	45	50	73	70	77	71	63	58	57	60
1880	54	48	47	50	60	72	69	71	73	69	67	66	62
1881	63	54	48	51	59	66	71	78	75	69	66	55	63
1882	53	50	50	53	64	70	63	73	70	66	58	64	62
1883	63	62	57	51	65	73	70	69	76	67	69	64	65
Sumas.....	354	320	296	295	353	419	418	448	439	399	385	364	374
Medias....	59	53. 3	49. 3	49. 2	58. 8	69. 8	69. 7	74. 6	73. 2	66. 5	64. 2	60. 7	62. 3

HUMEDAD MÁXIMA ABSOLUTA.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
1878	93	86	95	91	85	95	97	95	96	92	92	94
1879	87	87	84	74	82	93	82	97	91	88	86	81
1880	91	77	76	84	78	92	89	97	98	95	91	89
1881	91	85	82	77	87	94	93	95	90	89	87	82
1882	80	81	79	80	90	89	96	99	97	91	82	96
1833	89	93	87	81	96	97	93	89	93	90	92	89
Sumas......	531	509	503	487	518	560	550	572	565	545	530	531
Medias......	88. 5	84. 8	83. 8	81. 0	86. 3	93. 3	91. 7	95. 3	94. 2	90. 8	88. 3	88. 5

HUMEDAD MÍNIMA ABSOLUTA.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
1878	20	16	17	17	22	17	40	46	38	29	37	18
1879	20	17	20	10	14	40	32	45	36	20	12	24
1880	13	17	19	11	31	30	43	45	43	37	34	36
1881	31	17	17	23	21	35	34	42	38	28	24	13
1882	16	9	15	20	33	39	28	39	41	26	25	23
1883	24	23	23	16	33	33	36	41	51	28	27	23
Sumas......	124	99	111	97	154	194	213	258	247	163	159	137
Medias......	20. 7	16. 5	18. 5	16. 2	25. 7	32. 3	35. 5	43	41. 2	28	26. 5	22. 8

Con las máximas medias y mínimas medias se obtiene para cada uno de los meses:

	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
Máxima....	88.5	84.8	83.8	81.0	86.3	93.3	91.7	95.3	94.2	90.8	88.3	88.5
Mínima....	20.7	16.5	18.5	16.2	25.7	32.3	35.5	43.0	41.2	28.0	26.5	22.8
Oscilación...	67.8	68.3	65.3	64.8	60.6	61.0	56.2	52.3	53.0	62.8	61.8	65.7

La variación de la humedad se manifiesta en este cuadro de una manera clara en cada uno de los meses y las mayores oscilaciones corresponden á Enero y Febrero.

Las estaciones extremas deducidas del mismo cuadro son:

	Máxima.	Mínima.	Oscilación.
Invierno.............	87. 3	20. 0	67. 3
Primavera...........	83. 7	20. 1	63. 6
Estío.................	93. 4	36. 9	56. 5
Otoño................	91. 1	31. 9	59. 2

Inútil me parece decir el papel importantísimo que el vapor de agua representa en la atmósfera, y los efectos que produce no sólo en el organismo de los séres vivientes sino también en los inorgánicos. No necesitamos experimentos científicos para comprobarlos, en nuestra misma habitación oímos tronar y romperse nuestros muebles por falta de humedad, y el fenómeno es tanto más frecuente cuanto más frecuentes son los cambios bruscos en este elemento.

NUBES.

La cantidad media de nubes en cada uno de los años queda repartida de la manera que se ve en el cuadro adjunto.

La mínima media tiene lugar en los meses de Enero y Febrero, luego se eleva hasta Junio en que llega á su máximum; decrece en Julio y tiene otro máximum en Agosto; después decrece hasta Diciembre.

Las estaciones medias deducidas del cuadro citado son:

Invierno	2. 7
Primavera	4. 0
Estío	7. 1
Otoño	5. 4

Estas se deducen del cuadro anterior; por su inspección se nota que el mínimum corresponde al Invierno y el máximum al Estío; en el Otoño está el cielo medio nublado.

La dirección más frecuente está dada por el cuadro que se ve en la página que sigue.

Desde Enero hasta Abril el viento superior es del tercer cuadrante; en los demás hasta Noviembre del primero, en Diciembre vuelve al tercero.

Las nubes que nos traen las lluvias son generalmente las del primero y segundo cuadrante, muy rara vez las del tercero y cuarto: esto sucede generalmente en la noche.

CANTIDAD MEDIA DE NUBES.

AÑOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	MEDIAS.
1878	2.8	2.1	3.8	2.4	7.1	7.7	7.7	8.4	6.8	4.6	4.1	2.2	5.0
1879	1.8	2.6	3.1	2.6	3.7	7.7	6.6	8.6	6.8	5.8	2.2	2.2	4.5
1880	0.7	0.4	1.7	4.7	5.6	7.6	6.6	6.6	7.7	5.4	4.9	4.1	4.7
1881	5.7	3.9	3.2	4.3	5.8	6.3	7.0	6.8	6.6	5.6	4.5	2.4	5.2
1882	1.5	0.7	2.9	3.9	6.0	6.7	5.6	7.1	6.6	5.4	2.1	4.4	4.4
1883	4.3	4.3	3.5	2.1	6.6	7.6	6.6	6.6	8.1	5.5	5.3	3.3	5.3
Sumas....	16.8	14.0	18.2	20.0	34.8	43.6	40.1	44.1	42.6	32.3	23.1	18.8	29.1
Medias ...	2.8	2.3	3.0	3.3	5.8	7.3	6.7	7.3	7.1	5.4	3.8	3.1	4.8

DIRECCIÓN DE LAS NUBES MAS ALTAS.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
1878	SW	SW	WSW	SW	ENE	ESE	ESE	S	NE	NE	S	S
1879	S	NNE	SSW	SW	NE	NE	ENE	ENE	ENE	NE	ENE	SW
1880	NNE		SSW	SW	NNE	E	E	E	E	NE	S	S
1881	S	S	S	S	NE y S	NE	NE	NE	ENE	E	NE y S	S
1882		S	NE y S	SW	S y NE	SE	ENE	ENE	ENE	S y NE	ENE	SSW
1883	S	S	S	SE	S	SE	E	E	E	ENE	E	ESE

LLUVIA.

Las observaciones pluviométricas dan para la cantidad de agua en cada uno de los meses y los años el resultado que se ve en el cuadro adjunto.

Este cuadro nos pone de manifiesto el modo como varía la cantidad de la lluvia en cada uno de los meses de los distintos años, y se observa que la mínima está comprendida en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo; y la máxima tiene tendencia á verificarse en Agosto.

Una ley de compensación demasiado notable se observa ya al fijarse en los mismos meses de los distintos años, como en la cantidad total anual. La cantidad total de agua con excepción de los dos primeros años del período en que llegó á su máxima y mínima; en los siguientes hay tendencia á dar la misma cantidad.

Para dar idea del modo como ha variado la cantidad de lluvia en cada una de las estaciones de los distintos años pongo el siguiente cuadro, deducido del anterior.

ESTACIONES.	1878	1879	1880	1881	1882	1883
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Invierno ..	1.26	4.90	3.55	32.50	43.43	91.54
Primavera.	48.57	63.99	52.30	108.95	176.81	205.15
Estío	642.08	590.05	589.63	489.30	563.29	416.99
Otoño	425.72	126.63	332.45	281.75	146.72	260.66
Total al año	1117.63	845.57	977.93	912.50	930.25	974.34

Los hechos notables que se desprenden de este cuadro son: primero, que á tres Inviernos poco lluviosos corresponden tres

CANTIDADES DE AGUA RECOGIDA.

Años.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	TOTAL.
1878	0.$^{\text{mm}}$90	0.$^{\text{mm}}$21	0.$^{\text{mm}}$00	10.$^{\text{mm}}$90	37.$^{\text{mm}}$67	232.$^{\text{mm}}$83	156.$^{\text{mm}}$01	253.$^{\text{mm}}$21	266.$^{\text{mm}}$37	116.$^{\text{mm}}$22	43.$^{\text{mm}}$13	0.$^{\text{mm}}$15	1117.$^{\text{mm}}$63
1879	0. 25	4. 65	0. 30	27. 65	36. 01	166. 92	157. 43	265. 70	124. 33	38. 60	23. 70	0. 00	845. 57
1880	0. 00	0. 00	0. 20	23. 75	28. 35	231. 58	167. 63	187. 40	196. 20	93. 55	42. 70	3. 55	977. 93
1881	30. 90	0. 10	22. 55	10. 90	75. 50	116. 15	137. 50	235. 65	161. 65	39. 05	78. 15	1. 50	912. 50
1882	0. 00	0. 00	0. 75	17. 90	158. 16	191. 71	147. 81	223. 77	71. 47	75. 10	0. 15	13. 43	930. 25
1883	4. 30	69. 71	29. 45	11. 95	163. 75	175. 26	115. 49	126. 21	182. 41	62. 65	15. 70	17. 50	974. 34
Total.	36. 35	74. 70	53. 25	103. 05	499. 47	1117. 45	881. 87	1289. 00	1005. 33	425. 07	203. 53	66. 13	

MEMORIAS

12,312
Mar. 6. 1890

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo I.—Cuaderno núm. 5.

NOVIEMBRE DE 1887.

SUMARIO.

1. Apuntes sobre el clima de Puebla deducidos de seis años de observación en el Colegio del Estado por el Sr. D. Benigno Gonzalez, socio honorario corresponsal. (Concluye).

2. Nota relativa á unas nuevas Tablas de Logaritmos y su disposición para usarlas, por el Sr. Ingeniero Joaquín de Mendizábal Tamborrel, socio honorario. (Las Tablas á que se refiere esta nota se publicarán más tarde.)

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse á la *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México, Observatorio Meteorológico Central.*

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

Sm 1887

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva.

Presidente. Guillermo B. y Puga.
Vicepresidente. Mariano Herrera y Gutierrez.
Primer Secretario. Rafael Aguilar Santillán.
Segundo Secretario. Daniel M. Vélez.
Tesorero. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

Camilo González y Rafael Aguilar Santillán.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Manuel M. Contreras, D. Fernando Ferrari, D. Antonio García y Cubas, D. Ramón Manterola, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. José N. Rovirosa, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Capelletti, *Puebla;* D. Vicente Fernandez, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Crescencio García, *Jiquilpan;* D. Aquiles Gerste, *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Rafael y D. Francisco Illescas, *Pucbla;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto y D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. Pedro Spina, *Saltillo;* D. Miguel Velazquez de Leon, *Hacienda del Pabellón.* En el extranjero, D. Vicente Riva Palacio, *Madrid.*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockman, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Ignacio Elías González, *Chihuahua;* D. Manuel Elías González, *Chihuahua;* D. Enrique Mattern, *Tapachula;* D. Mariano J. Obregón, *Matehuala;* D. Enrique Orozco, *Puebla;* D. Francisco Velarde, *Chihuahua;* D. Alejandro Vallace, *Guaymas.*

en que la cantidad de lluvia va aumentando; segundo, el mismo hecho para las Primaveras; tercero, que á un Estío lluvioso siguen tres de menor lluvia; el quinto sube un poco para adquirir su valor mínimum en el sexto; cuarto, en el Otoño hay alternativa en la cantidad de lluvia hasta el cuarto año, baja el quinto y vuelve á elevarse el sexto, estando las mínimas separadas por cuatro años.

Deducir el término medio que corresponde á cada mes sería quitar á los datos el valor real que representan y la armonía en la ley de compensación: el término medio para Enero, por ejemplo, sería 6^{mm} 058, mientras los datos recogidos nos dicen que en 1878 y 1879 no llegó á 1^{mm} 00; en 1880 fué nula, lo mismo que en 1882; mientras en 1881 fué 30^{mm} 90, y en 1883, 4^{mm} 30. Al hablar de los pronósticos me volveré á ocupar de la importancia de estos hechos.

VIENTO.

Las tres observaciones no son suficientes para determinar la dirección general media, sino sólo la correspondiente á las horas de observación.

El método que se ha seguido para determinarla es: anotar su frecuencia en dichas horas durante los seis años, como lo indican las siguientes tablas.

A 7 HORAS A. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
ENERO.	4	5	12	6	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1878	
	0	4	9	5	5	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	3	1879	
	7	5	11	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1880	
	1	1	11	1	6	0	2	0	0	0	0	1	0	0	6	2	1881	
	6	1	19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1882	
	15	2	6	2	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1883	
Sumas.	33	18	68	15	16	1	5	0	3	1	0	1	1	0	10	12		NE
FEBRERO.	2	0	12	4	4	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1878	
	7	0	6	2	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1879	
	6	3	12	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1880	
	6	3	8	0	4	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3	0	1881	
	8	2	12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1882	
	7	5	7	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1883	
Sumas.	36	13	57	9	24	5	3	0	5	0	0	0	1	2	5	4		NE

A 7 HORAS A. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
MARZO.	5	0	8	5	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1878	
	5	1	3	9	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1879	
	6	2	11	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1880	
	4	3	10	0	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	7	2	1881	
	7	6	0	11	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1882	
	5	1	13	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	1	1883	
Sumas.	32	13	45	30	32	3	2	1	1	0	1	0	1	0	17	12		NE
ABRIL.	7	3	2	6	7	0	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	1878	
	7	3	4	4	2	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1879	
	4	1	9	4	2	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	3	1880	
	7	0	8	0	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	6	1	1881	
	10	1	3	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	3	1882	
	7	2	9	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	7	1	1883	
Sumas.	42	10	35	15	19	3	3	4	7	1	1	1	3	0	20	10		NNE

A 7 HORAS A. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
MAYO.	5	4	6	3	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1878	
	9	0	10	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	3	1879	
	5	4	5	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	1	5	7	1880	
	9	0	4	1	2	0	1	1	3	0	0	0	2	1	6	1	1881	
	5	1	3	8	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	1	1882	
	8	0	3	0	3	0	1	0	2	0	1	0	2	0	3	6	1883	
Sumas.	41	9	31	14	20	1	4	4	9	0	2	0	4	2	19	19		NNE
JUNIO.	1	1	5	1	10	2	3	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1878	
	4	0	4	4	1	4	0	4	1	0	2	0	0	0	3	1	1879	
	3	4	6	1	5	2	3	0	0	1	0	0	0	0	3	1	1880	
	3	0	5	0	4	0	1	0	2	0	0	3	2	1	6	2	1881	
	3	0	4	2	4	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	4	1882	
	12	2	1	2	2	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	4	1883	
Sumas.	26	7	25	10	26	8	9	5	6	2	4	3	5	2	19	12		NNE

A 7 HORAS A. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
JULIO.	1	0	13	1	8	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1878	
	2	4	7	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	2	5	5	1879	
	5	5	8	0	5	0	1	1	2	0	0	0	1	0	2	2	1880	
	11	1	3	4	3	1	2	0	3	0	0	0	0	0	3	0	1881	
	7	1	8	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	8	1	1882	
	8	2	7	1	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	4	1883	
Sumas.	34	13	46	8	22	2	6	2	8	1	1	1	5	2	21	13		NNE
AGOSTO.	4	1	6	3	6	1	1	2	4	0	0	0	0	0	1	0	1878	
	5	4	6	2	1	1	0	2	0	0	0	1	1	0	5	2	1879	
	4	0	7	1	4	1	3	1	1	1	0	0	0	0	5	2	1880	
	7	2	5	2	6	0	2	1	1	0	0	0	1	1	2	1	1881	
	1	0	8	5	1	0	1	2	1	0	0	0	2	1	5	4	1882	
	6	2	9	2	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	1	1883	
Sumas.	27	9	41	15	22	4	7	8	8	1	0	1	4	2	23	10		NE

A 7 HORAS A. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
SEPTIEMBRE.	15	1	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1878	
	3	1	6	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	11	4	1879	
	4	0	11	1	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	2	1880	
	5	1	3	3	6	2	1	0	3	0	0	0	1	0	1	2	1881	
	5	2	4	1	2	1	0	0	1	0	0	1	3	1	7	2	1882	
	3	2	4	2	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	9	3	1883	
Sumas.	35	7	37	7	13	6	3	1	5	0	2	1	6	1	34	14		N
OCTUBRE.	12	0	14	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1878	
	15	2	3	0	4	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1879	
	6	3	4	3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	6	6	1880	
	4	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	2	0	5	5	1881	
	2	1	6	3	5	3	1	0	1	0	0	1	1	1	4	1	1882	
	11	0	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	4	1883	
Sumas.	50	9	37	9	14	5	4	3	2	0	1	1	3	1	20	18		N

A 7 HORAS A. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
NOVIEMBRE.	7	2	6	5	2	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3	1878	
	6	5	7	3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	4	1879	
	4	1	9	5	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	1880	
	5	2	13	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1881	
	6	3	6	4	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	0	1882	
	5	2	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	1883	
Sumas.	33	15	48	20	10	4	2	0	1	0	3	0	1	2	24	14		NNE
DICIEMBRE.	3	3	10	6	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1878	
	4	8	9	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1879	
	5	1	12	0	4	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2	3	1880	
	5	1	10	1	5	0	2	0	1	0	0	0	0	0	5	1	1881	
	10	1	8	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	1	1882	
	6	3	11	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	1883	
Sumas.	33	17	60	24	15	1	6	0	3	0	0	0	0	2	21	11		NE

A 2 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
ENERO.	0	0	0	0	0	0	0	2	7	3	14	4	0	0	1	0	1878	
	0	0	0	0	0	1	4	2	13	4	5	0	0	0	0	1	1879	
	0	0	0	0	1	0	4	6	10	3	4	0	0	0	1	0	1880	
	0	0	2	0	0	1	8	0	18	0	2	0	0	0	0	0	1881	
	0	0	0	0	2	1	9	0	11	5	1	0	0	0	1	1	1882	
	0	0	0	0	2	2	6	7	7	1	2	3	0	0	1	0	1883	
Sumas.	0	0	2	0	5	5	31	17	66	16	28	7	0	0	4	2		S
FEBRERO.	0	0	0	0	0	1	0	1	2	6	9	9	0	0	0	0	1878	
	0	0	0	0	2	1	0	1	6	5	10	1	0	0	0	0	1879	
	0	0	0	0	0	0	2	6	6	8	6	1	0	0	0	0	1880	
	0	0	0	0	1	1	4	2	12	3	4	0	0	1	0	0	1881	
	0	0	1	0	1	1	9	1	13	0	2	0	0	0	0	0	1882	
	0	0	0	0	1	4	5	4	7	0	1	1	0	1	3	0	1883	
Sumas.	0	0	1	0	5	8	20	15	46	22	32	12	0	2	3	0		SW

A 2 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
MARZO.	0	0	0	0	0	0	1	3	6	7	12	2	0	0	0	0	1878	
	0	0	0	1	1	0	0	3	5	9	11	0	0	0	0	0	1879	
	2	0	0	0	0	0	2	6	4	4	5	5	1	0	0	1	1880	
	0	0	0	0	1	0	3	2	20	3	2	0	0	0	0	0	1881	
	2	0	0	1	0	2	0	3	4	15	2	2	0	0	0	2	1882	
	0	0	0	2	0	0	3	2	18	3	2	1	0	0	0	0	1883	
Sumas.	4	0	0	4	2	2	9	19	57	41	34	10	1	0	0	3		S.SW
ABRIL.	0	0	0	1	0	0	0	0	6	10	13	0	0	0	0	0	1878	
	1	0	0	0	1	0	2	0	10	5	7	3	0	0	0	0	1879	
	0	0	1	1	1	0	2	6	6	6	3	1	1	0	0	1	1880	
	0	0	0	0	1	0	3	1	14	3	5	1	2	0	0	0	1881	
	0	0	1	0	0	0	3	3	11	7	5	0	0	0	0	0	1882	
	0	0	1	0	2	1	2	1	8	8	6	0	0	0	0	1	1883	
Sumas.	1	0	3	2	5	1	12	11	55	39	39	5	3	0	0	2		S.SW

A 2 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
MAYO.	0	0	1	0	2	0	4	4	9	5	4	1	0	1	0	0	1878	
	4	0	1	1	0	1	1	2	5	1	11	1	0	0	0	1	1879	
	1	0	0	1	3	2	4	7	10	3	0	1	0	0	0	0	1880	
	0	1	0	0	1	0	1	4	17	0	4	0	0	0	1	2	1881	
	0	0	0	0	2	0	6	1	14	3	4	1	0	0	0	0	1882	
	0	0	1	0	1	2	5	1	9	4	4	4	0	0	0	0	1883	
Sumas.	5	1	3	2.	9	5	21	19	64	16	27	8	0	1	1	3		S
JUNIO.	0	0	1	0	2	2	3	2	15	1	1	1	1	0	0	0	1878	
	1	0	0	0	2	0	3	3	7	2	3	2	0	0	0	4	1879	
	0	0	1	0	1	3	5	3	11	2	1	2	1	0	1	0	1880	
	0	0	0	0	5	2	6	1	9	2	1	0	0	2	2	0	1881	
	2	0	1	0	0	3	5	1	11	3	1	0	1	1	0	0	1882	
	0	0	0	1	1	2	1	6	9	6	4	0	0	0	0	0	1883	
Sumas.	3	0	3	1	11	12	23	16	62	16	11	5	3	3	3	4		S

A 2 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
JULIO.	2	0	0	0	1	1	8	3	13	2	1	0	0	0	0	1	1878	
	0	1	0	1	1	3	6	3	10	1	1	2	0	0	1	0	1879	
	1	0	1	0	3	4	4	4	8	4	1	1	0	0	0	0	1880	
	0	2	1	2	5	0	6	1	5	2	4	0	2	0	1	0	1881	
	0	0	0	0	7	2	4	4	6	3	2	1	0	1	1	0	1882	
	0	1	3	1	4	1	4	3	7	1	5	0	0	0	1	0	1883	
Sumas.	3	4	5	4	21	11	32	18	49	13	14	4	2	1	4	1		S
AGOSTO.	2	0	1	1	0	1	3	7	13	1	1	0	0	0	1	0	1878	
	0	1	1	1	1	0	2	2	7	7	5	1	0	0	0	0	1879	
	0	0	0	1	2	3	9	5	5	1	0	1	2	0	0	0	1880	
	0	0	0	0	1	2	1	3	12	6	4	2	1	0	0	0	1881	
	0	0	0	2	0	1	3	4	5	2	10	0	1	1	0	0	1882	
	0	0	1	1	4	4	5	6	4	1	3	0	0	0	1	1	1883	
Sumas.	2	1	3	6	8	11	23	27	46	18	23	4	4	1	2	1		SSE

A 2 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S.	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
SEPTIEMBRE.	1	0	1	2	0	1	3	5	9	4	1	0	0	0	1	2	1878	
	2	0	0	0	2	0	2	1	7	5	4	0	0	0	3	1	1879	
	1	0	0	0	2	3	2	3	6	3	4	1	0	0	2	2	1880	
	2	0	0	0	1	2	7	4	7	2	3	2	0	0	0	0	1881	
	1	0	1	0	1	2	3	2	9	3	4	2	0	0	1	0	1882	
	1	0	0	0	2	1	5	4	2	6	3	2	1	1	2	0	1883	
Sumas.	8	0	2	2	8	9	22	19	40	23	19	7	1	1	9	5		SSE
OCTUBRE.	5	0	2	0	0	0	0	0	16	1	7	0	0	0	0	0	1878	
	6	0	0	0	2	2	2	3	5	1	4	3	0	0	0	2	1879	
	0	0	1	1	1	1	5	5	8	2	2	0	1	0	1	1	1880	
	0	0	3	0	4	0	4	1	10	1	2	1	0	0	2	1	1881	
	0	0	0	0	0	2	0	1	4	0	15	6	2	0	0	1	1882	
	0	0	3	1	2	1	6	3	10	2	0	1	1	0	1	0	1883	
Sumas.	11	0	9	2	9	6	17	13	53	7	30	11	4	0	4	5		SSW

A 2 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
NOVIEMBRE.	0	0	0	0	1	0	5	1	7	4	8	1	0	0	0	0	1878	
	2	0	0	0	2	0	2	1	10	5	6	1	0	0	0	0	1879	
	1	0	0	0	1	0	11	4	11	1	1	1	0	0	0	0	1880	
	1	0	2	0	1	1	3	1	17	3	0	0	0	0	1	0	1881	
	2	0	1	0	3	1	3	3	12	2	1	0	1	0	0	0	1882	
	3	0	0	1	4	3	1	5	7	1	1	0	1	0	1	1	1883	
Sumas.	9	0	3	1	12	5	25	15	64	16	17	3	2	0	2	1		SSE
DICIEMBRE.	0	0	0	0	0	0	2	2	14	7	4	0	0	0	0	0	1878	
	0	0	0	1	0	1	6	3	9	2	6	1	0	0	0	1	1879	
	1	0	1	0	4	0	1	1	16	2	2	0	0	0	1	1	1880	
	0	1	1	0	2	0	11	1	12	1	2	0	0	0	0	0	1881	
	0	0	0	1	3	1	6	3	13	2	1	1	0	0	0	0	1882	
	0	1	1	1	4	3	2	6	11	2	0	0	0	0	0	0	1883	
Sumas.	1	2	3	3	13	5	28	16	75	16	15	2	0	0	1	2		S

A 9 HORAS P. M.

MESES	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
ENERO.	0	0	5	8	14	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1878	
	1	3	8	9	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1879	
	2	2	6	6	2	1	1	0	2	1	1	2	0	0	0	4	1880	
	2	0	15	0	6	1	2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	1881	
	0	2	21	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1882	
	3	2	17	2	2	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1883	
Sumas	8	9	72	28	31	3	4	0	9	1	3	2	1	2	5	6		ENE
FEBRERO.	0	0	2	3	13	1	1	1	0	0	1	3	2	0	0	0	1878	
	2	0	3	6	7	1	3	0	2	0	1	0	0	1	0	3	1879	
	0	0	9	9	7	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1880	
	1	0	10	3	5	0	1	1	2	2	1	0	1	1	0	0	1881	
	0	0	18	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1882	
	2	1	13	2	3	0	1	0	0	0	1	1	0	0	4	0	1883	
Sumas.	5	1	55	29	38	4	6	2	6	2	4	4	3	2	4	4		ENE

A 9 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
MARZO.	0	0	2	5	12	0	2	3	2	0	2	0	1	0	1	1	1878	
	2	0	0	6	8	2	1	1	3	0	1	1	0	0	2	2	1879	
	1	0	6	4	9	0	1	0	2	1	0	0	1	1	2	0	1880	
	1	1	10	3	3	0	2	0	7	0	1	0	1	0	1	1	1881	
	1	0	15	4	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5	1	1882	
	3	0	7	7	2	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	1883	
Sumas.	8	1	40	29	37	3	8	4	16	1	6	2	3	2	12	6		ENE
ABRIL.	0	0	0	2	14	1	1	1	6	5	0	0	0	0	0	0	1878	
	4	0	4	7	9	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1879	
	4	0	10	6	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	5	0	1880	
	4	0	8	5	1	0	2	0	3	0	0	0	1	0	6	1	1881	
	0	0	8	5	3	1	0	0	4	0	0	0	0	2	5	1	1882	
	0	1	6	4	7	2	1	2	0	0	1	0	3	0	2	1	1883	
Sumas.	12	1	36	29	35	5	5	3	15	6	2	0	5	3	19	3		ENE

A 9 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
MAYO.	2	4	3	2	15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1878	
	8	1	3	2	4	0	0	1	4	0	0	1	0	1	1	3	1879	
	0	2	12	4	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	3	4	1880	
	6	2	6	3	2	0	1	2	2	0	1	0	2	0	2	1	1881	
	5	0	6	0	6	0	4	0	1	0	0	0	1	0	4	1	1882	
	0	1	10	4	4	2	0	0	1	0	1	0	0	0	2	3	1883	
Sumas.	21	10	40	15	32	3	7	3	8	0	3	3	3	1	13	13		NE
JUNIO.	1	0	4	0	7	3	6	0	0	2	0	0	2	1	1	0	1878	
	4	0	3	2	2	2	2	1	1	2	0	0	0	1	2	6	1879	
	3	1	6	3	5	1	2	1	2	1	2	0	0	1	2	1	1880	
	6	2	8	0	3	1	1	0	0	2	1	0	1	0	2	1	1881	
	4	1	6	5	2	0	3	0	1	1	0	2	2	0	4	0	1882	
	0	2	0	3	5	2	1	1	2	1	2	0	1	1	1	1	1883	
Sumas.	18	6	27	13	24	9	15	3	6	9	5	2	6	4	12	9		ENE

A 9 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
JULIO.	1	0	3	0	10	0	6	2	1	0	0	1	0	0	3	1	1878	
	7	0	6	2	1	0	3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1879	
	5	3	9	5	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1880	
	3	0	5	2	4	2	4	2	3	0	0	0	0	0	4	2	1881	
	4	1	5	4	3	0	2	0	3	1	4	0	0	1	1	1	1882	
	3	1	8	1	2	1	2	0	2	3	0	0	1	0	2	3	1883	
Sumas.	23	5	36	14	21	4	20	5	9	5	5	1	2	2	14	9		NE
AGOSTO.	6	0	1	0	6	0	4	2	5	0	1	0	1	0	0	0	1878	
	6	1	1	2	2	0	2	3	1	4	2	1	2	0	1	2	1879	
	3	2	0	5	2	1	2	0	3	0	0	1	1	1	3	1	1880	
	4	1	0	2	6	2	2	2	1	0	0	0	1	0	1	2	1881	
	2	2	0	7	2	0	3	2	1	0	0	0	2	1	0	3	1882	
	4	1	1	2	1	1	3	1	1	0	0	1	1	1	5	1	1883	
Sumas.	25	7	3	18	19	4	16	10	12	4	3	3	8	3	10	9		NE

A 9 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
SEPTIEMBRE.	5	1	4	0	8	0	1	0	6	0	1	0	0	0	1	0	1878	
	2	0	5	1	6	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	6	1879	
	3	1	6	1	5	0	3	0	1	0	1	1	0	0	5	1	1880	
	3	1	6	0	1	2	3	1	5	0	1	1	1	3	1	3	1881	
	3	2	6	1	1	2	1	2	3	1	0	2	0	0	3	1	1882	
	2	1	7	4	3	1	3	0	1	0	1	0	2	1	3	1	1883	
Sumas.	18	6	34	7	24	5	11	4	16	2	5	4	3	4	18	12		NE
OCTUBRE.	7	0	4	0	6	0	0	0	6	0	1	0	0	0	2	0	1878	
	6	2	3	0	6	1	2	0	1	2	1	0	0	0	1	4	1879	
	3	3	6	6	2	0	2	0	0	0	3	0	1	1	3	1	1880	
	3	1	5	2	5	1	1	1	3	0	0	1	4	0	3	1	1881	
	6	0	3	2	11	2	4	0	1	0	1	6	0	0	0	0	1882	
	4	1	11	3	2	1	0	1	2	0	0	0	0	0	3	2	1883	
Sumas.	29	7	32	13	32	5	9	2	13	2	6	7	5	1	12	8		NE

A 9 HORAS P. M.

MESES.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	AÑOS.	Resultante.
NOVIEMBRE.	1	0	7	8	7	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1878	
	4	0	1	11	9	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1879	
	1	1	15	5	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1880	
	1	3	12	1	4	0	0	1	1	0	2	0	1	0	2	2	1881	
	6	3	15	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1882	
	4	1	6	4	2	0	1	1	0	2	1	0	0	1	5	2	1883	
Sumas.	17	8	56	30	26	3	4	4	6	2	4	1	1	2	10	5		NE
DICIEMBRE.	4	0	3	12	8	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1878	
	1	3	12	6	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1879	
	3	1	17	2	3	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1	1	1880	
	1	1	19	3	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0	2	0	1881	
	0	0	14	6	4	1	0	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1882	
	2	2	17	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1883	
Sumas.	11	7	82	32	21	1	1	3	5	0	1	1	4	2	6	6		NE

De todas las anteriores tablas se deduce la siguiente:

MESES.	A 7 Horas A. M.	A 2 Horas P. M.	A 9 Horas P. M.	VELOCIDAD. Máxima.	VELOCIDAD. Media.
				metros.	metros
Enero......	NE	S	ENE	11. 59	2. 34
Febrero....	NE	SSW	ENE	12. 06	2. 47
Marzo......	NE	SSW	ENE	14. 75	2. 50
Abril	NNE	SSW	ENE	14. 47	2. 46
Mayo	NNE	S	NE	14. 74	1. 96
Junio	NNE	S	ENE	14. 13	1. 70
Julio.......	NNE	S	NE	10. 12	1. 54
Agosto.....	NE	SSE	NE	11. 14	1. 39
Septiembre.	N	SSE	NE	12. 39	1. 48
Octubre....	N	SSW	NE	15. 11	1. 96
Noviembre .	NNE	SSE	NE	12. 29	2. 06
Diciembre. .	NE	S	NE	11. 99	2. 16
Resultante .	NNE	S	NE	12. 89	2. 00

La dirección del viento es: á 7 horas A. M. Nor-Noreste; á 2 horas P. M. Sur; y á 9 horas P. M. Noreste. En cuanto á las velocidades se han deducido por término medio; las máximas, término medio de las máximas absolutas registradas en cada mes; y las medias promedio de las tres observaciones diarias.

Las estaciones son:

ESTACIONES.	A 7 Horas A. M.	A 2 Horas P. M.	A 9 Horas P. M.	VELOCIDAD.	
				Máxima.	Media.
				metros.	metros.
Invierno...	NE	S	ENE	11. 88	2. 32
Primavera..	NNE	SSW	ENE	14. 65	2. 31
Estío......	NNE	S	ENE	11. 80	1. 54
Otoño.....	N	SSE	NE	13. 26	1. 83

OZONO.

Las observaciones de este gas tan importante, por tener la propiedad de destruir los miasmas de la atmósfera, se han practicado con regularidad desde 1879, siguiendo el método del Observatorio Central Mexicano.

Los resultados obtenidos, tomando el término medio de los cinco años, son:

Enero	5° 8
Febrero	5. 9
Marzo	5. 9
Abril	6. 2
Mayo	6. 7
Junio	5. 8
Julio	5. 8
Agosto	5. 8
Septiembre	5. 6
Octubre	5. 4
Noviembre	5. 4
Diciembre	5. 2
Media anual	5° 8

La máxima media tiene lugar en Mayo, y la mínima en Diciembre.

Las estaciones medias serán:

Invierno	5º 6
Primavera	6. 3
Estío	5. 8
Otoño	5. 5

EVAPORACION AL SOL.

Este elemento se registra con regularidad desde 1881; pero de una manera aproximada; el término medio de los tres años 1881, 1882 y 1883 nos da:

Enero	301mm26
Febrero	311. 00
Marzo	358. 50
Abril	368. 90
Mayo	334. 43
Junio	328. 66
Julio	357. 93
Agosto	329. 96
Septiembre	287. 23
Octubre	344. 83
Noviembre	337. 66
Diciembre	326. 10
	3m 986. 46

AÑO METEOROLOGICO DE PUEBLA.

MESES.	TEMPERATURAS Á LA SOMBRA (MEDIAS).				PRESIÓN REDUCIDA Á 0.°				PSICRÓMETRO.						VIENTO VELOCIDAD.		NUBES.	LLUVIA.	EVAPORACIÓN AL SOL.	OZONO.
									TENSIÓN DEL VAPOR.			HUMEDAD.								
	Máxima.	Minima.	Oscilacion.	Media.	Máxima.	Mínima.	Oscilación.	Media.	Máxima.	Mínima.	Media.	Máxima.	Mínima.	Media.	Máxima.	Media.	Cantidad media.	Media.	Total.	Media.
					590+ mm	580+ mm	mm	590+ mm	mm	mm	mm				m	m		mm	mm	
Enero	22°50	0°15	22°35	12°23	6. 196	10. 591	5. 605	3. 528	9. 69	2. 90	5. 97	88. 5	20. 7	59. 0	11. 59	2. 34	2. 8	6. 058	301. 26	5° 8
Febrero	23. 58	2. 01	21. 57	13. 40	6. 178	9. 935	6. 243	3. 446	9. 56	2. 94	6. 21	84. 8	16. 2	53. 3	12. 06	2. 47	2. 3	12. 450	311. 00	5. 9
Marzo	25. 97	3. 16	22. 81	16. 05	6. 300	10. 098	6. 202	3. 431	10. 45	3. 51	6. 88	83. 8	18. 5	49. 3	14. 75	2. 50	3. 0	8. 875	358. 50	5. 9
Abril	28. 23	5. 65	22. 58	18. 33	6. 158	9. 956	6. 202	3. 053	11. 06	3. 75	7. 77	81. 0	16. 1	49. 2	14. 47	2. 46	3. 3	17. 175	368. 90	6. 2
Mayo	29. 01	7. 40	21. 61	18. 92	6. 056	10. 340	5. 716	3. 185	13. 59	5. 51	8. 78	86. 3	25. 7	58. 8	11. 74	1. 96	5. 8	83. 245	334. 43	6. 7
Junio	26. 73	8. 83	17. 90	18. 15	5. 575	11. 131	4. 444	3. 300	13. 92	6. 64	11. 14	93. 3	32. 3	69. 8	14. 13	1. 70	7. 3	186. 242	328. 66	5. 8
Julio	25. 15	7. 85	17. 30	17. 47	6. 308	11. 655	4. 653	4. 111	13. 82	7. 71	10. 78	91. 7	35. 5	69. 7	10. 12	1. 54	6. 7	146. 978	357. 93	5. 8
Agosto	24. 85	9. 38	15. 47	17. 13	6. 017	10. 633	5. 384	3. 717	13. 77	8. 60	11. 21	95. 3	43. 0	74. 6	11. 14	1. 39	7. 3	214. 833	329. 96	5. 8
Septiembre	23. 77	7. 63	16. 14	16. 70	5. 212	10. 925	4. 287	3. 272	13. 98	7. 10	10. 87	94. 2	41. 2	73. 2	12. 39	1. 48	7. 1	167. 555	287. 23	5. 6
Octubre	23. 95	5. 68	18. 27	16. 10	5. 342	10. 528	4. 814	3. 198	13. 16	4. 53	9. 51	90. 8	28. 0	66. 5	15. 11	1. 96	5. 4	70. 845	344. 83	5. 4
Noviembre	23. 15	2. 85	20. 30	14. 33	6. 322	11. 178	5. 144	3. 655	12. 19	4. 39	8. 18	88. 3	26. 5	64. 2	12. 29	2. 06	3. 8	33. 922	337. 66	5. 4
Diciembre	21. 97	0. 87	21. 10	12. 38	6. 560	10. 802	5. 758	3. 743	10. 02	3. 77	6· 71	88. 5	22. 8	60. 7	11. 99	2. 16	3. 3	11. 022	326. 10	5. 2
Promedio				15. 93				3. 47			8. 66			62. 3	12. 89	2. 00	4. 8	959. 200	3986. 46	5. 8

ESTACIONES METEOROLOGICAS.

Invierno	22°68	1°01	21. 67	12. 67	6. 311	10. 443	5. 868	3. 572	9. 76	3. 20	6. 30	87. 3	20. 0	57. 7	11. 88	2. 32	2. 7	29. 530	937. 36	5. 6
Primavera	27. 74	5. 40	22. 34	17. 77	6. 171	10. 131	6. 040	3. 223	11. 70	4. 26	7. 81	83. 7	20. 1	52. 4	14. 65	2. 31	4. 0	109. 295	1061. 83	6. 3
Estío	25. 58	8. 69	16. 89	18. 58	5. 967	11. 140	4. 827	3. 709	13. 84	7. 65	11. 04	93. 4	36. 9	71. 4	11. 80	1. 54	7. 1	548. 053	1017. 55	5. 8
Otoño	23. 62	5. 39	18. 23	15. 71	5. 625	10. 877	4. 748	3 375	13. 11	5. 34	9. 52	91. 1	31. 9	68. 0	13. 26	1. 83	5. 4	272. 322	969. 72	5. 5

Como se ve la evaporación llega á su máximum en Abril, y á su mínimum en Septiembre.

En cuanto á la cantidad total de agua que se evapora durante las estaciones, es:

En Invierno............		937$^{\text{mm}}$	36
„ Primavera..........	1$^{\text{m}}$	061.	83
„ Estío..............	1.	017.	55
„ Otoño..............		969.	72

El máximum tiene lugar en la Primavera y el mínimum en Invierno.

Terminaré esta discusión dando como resumen el Año Meteorológico de Puebla. (Véase el cuadro adjunto).

CLIMATOLOGIA.

El clima de un lugar está caracterizado por el conjunto de los elementos meteorológicos del mismo. La ciencia, tomando la temperatura media, ha clasificado los climas sobre la superficie del globo en siete: primero, abrasador, aquel cuya temperatura media varía de 27° 5 á 25°; segundo, caliente, de 25° á 20°; tercero, suave, de 20° á 15°; cuarto, templado, de 15° á 10; quinto, frío, de 10° á 5°; sexto, muy frío, de 5° á 0° y séptimo, helado, abajo de 0°.

Estos se dividen en constantes, variables y excesivos. Constantes, aquellos cuya diferencia en la temperatura media del mes más caliente y la del más frío no pasa de 6° á 8°; variables, aquellos en que la misma diferencia se eleva á 16° ó 20°, y excesivos, cuando la misma diferencia se eleva á 30°.

Según esto, el cuadro anterior nos da los elementos para determinar el clima de Puebla; así la temperatura media está comprendida entre 18° 91 y 13° 23, que corresponden á Mayo y Enero, estos números están comprendidos entre 20° y 15° que corresponden á un clima suave; además, la diferencia entre 18° 92 y 12° 23 es 6° 69 que corresponde á un clima constante. Resulta que nuestro clima clasificado por su temperatura media es suave y constante.

Pero si consideramos las temperaturas absolutas medias, la máxima corresponde también á Mayo, y es de 29° 01, y la mínima á Enero 0° 15, la diferencia es 28° 86. Esta comparación nos da la variación media absoluta que corresponde á un clima excesivo.

Si en lugar de tomar la temperatura máxima del mes más caliente y la mínima del mes más frío tomamos las que corresponden á cada mes, la columna de la oscilación nos indica que, en rigor, cada mes es de clima variable, y de todos los meses Agosto y Septiembre son los menos variables, y los más variables Enero, Marzo, Abril, Noviembre y Diciembre.

Resulta, pues, que el clima de Puebla por su temperatura media es *suave* y *constante;* por su temperatura máxima y mínima media absoluta *excesivo;* y por la máxima y mínima de cada mes *variable.*

Clasificado por su grado de humedad no puede decirse que sea húmedo, pues la media se eleva á 62° 3 por ciento, que corresponde á poco más de medio saturada la atmósfera. Pero si se atiende á la máxima y mínima media absoluta, se ve que varía desde 16. 2 por ciento en Abril, hasta 95. 3 en los meses de Agosto y Septiembre; la oscilación es de 79. 1 por ciento, esto es, *excesiva.*

Podrá aplicarse la misma comparación á cada uno de los meses, y entonces resulta extremosa, sobre todo para Enero y Febrero.

Clasificado por su nebulosidad el cielo de Puebla es espléndido, sobre todo durante las noches silenciosas del Invierno en que las constelaciones brillan con todo su esplendor y nos invitan á estudiar sus movimientos.

La cantidad media de nubes se eleva á 4. 8, que corresponde á un cielo medio nublado; pero desde el mes de Noviembre hasta el de Abril inclusive la cantidad media de nubes no pasa de 3. 8.

Clasificado por la cantidad de lluvia no puede decirse que sea lluvioso, pero tampoco es escaso de lluvia; pues la cantidad media anual se eleva á 959^{mm} 2.

La época de las lluvias comienza verdaderamente en Mayo y termina en Noviembre.

Si se consideraran por separado los años, se observaría que hay años verdaderamente lluviosos como el de 1878, en que la cantidad de agua recogida llegó á su máximum; hay otros como el de 1879 en que llegó á su mínimum.

Con los datos recogidos hasta aquí podemos decir, que la cantidad de lluvia está comprendida entre 1 metro y 100 milímetros, y 840 milímetros.

Las observaciones del tiempo venidero discutidas y comparadas de una manera racional, vendrán á aclarar una cuestión de alta importancia para el bienestar de nuestra pobre humanidad.

METEOROGNOSIA.

La Meteorognosía tiene por objeto aplicar los conocimientos de la Meteorología al establecimiento de las probabilidades del tiempo en el porvenir; es el arte de prever los fenómenos meteorológicos próximos, por el examen de los hechos actuales ó pasados. (Marié Davy. Meteorología y Física agrícolas, página 330).

La previsión del tiempo es uno de los problemas que se han propuesto los meteorologistas, y que en la actualidad más que en ninguna época se empeñan en resolver; bastante difícil é importante es su resolución, pues que de ella depende el bienestar de la humanidad.

Los sabios, con suma sagacidad, han querido sorprender á la naturaleza y arrancarle el secreto; y si bien es cierto que se ha recorrido un gran espacio, sin embargo, aún se está lejos de una solución cierta.

El problema bastante complexo necesita multitud de datos, que aun obtenidos es necesario interpretar, y esta interpretación es la difícil, pues los mismos datos no siempre significan lo mismo.

Todos los hechos meteorológicos por insignificantes que sean tienen su causa y deben por consiguiente tener su efecto.

Innumerables son los métodos propuestos por diferentes autores con el objeto de resolver un problema tan importante como este; unos buscan su solución en los fenómenos que se observan sobre la superficie del globo, é interrogan á las plantas y á los animales; otros discuten las indicaciones de los aparatos, buscando una ley general que los guíe en el laberinto armónico de la naturaleza; y otros, por último, no encontrando puntos de apoyo sobre la tierra, se lanzan á los espacios celestes interrogando al sol, á la luna y á las estrellas.

Muy largo sería discutir cada uno de los métodos, para señalar las razones en pro y en contra, y además tendría que limitarme á citar autores europeos que se han ocupado de esto, pues que carezco de experiencias propias y relativas á esta localidad; así es que me limitaré á señalar los hechos que se desprenden de las observaciones hechas hasta aquí.

Comenzaré por dividir el problema general en dos, uno que se refiera á la previsión del tiempo en un período corto como de veinticuatro á cuarenta y ocho horas, y otro que abrace un período más largo como de un año al siguiente.

Previsión del tiempo para un período corto.

Todos los instrumentos meteorológicos se han puesto á prueba y combinado é interpretado sus datos, y todos han contribuido para formar el gran monumento cuyos cimientos están puestos; pero el barómetro se juzga, y con razon, como uno de los instrumentos más preciosos de la Meteorología, porque anuncia los grandes fenómenos muchas veces con tres y cuatro días de anticipación.

Este instrumento cuando da indicaciones muy bajas ó muy altas respecto á las medias, es un indicio de una fuerte perturbación en la atmósfera. Unas veces no se verifica en el lugar donde está el aparato; pero el meteoro pasa cerca; otras pasa por el lugar donde está. Una red de observatorios unidos entre sí por hilos telegráficos ó telefónicos viene á ser entonces de suma importancia, pues transmitiéndose sus datos con oportunidad, ya sea en los puertos ó en las ciudades interiores, pueden sus habitantes ó los navegantes tomar sus precauciones para esperar el meteoro.

Aislado el aparato puede ser también muy útil pero más difícil su interpretación; "día llegará, dice Marié Davy, en que cada población tenga su barómetro público del mismo modo que tiene un reloj, y en el que el cultivador consultará antes de emprender su trabajo (Les mouvements de l'atmosphère par Marié Davy, página 464), y podríamos agregar: y la gente medianamente instruida lo llevará consigo como lleva el reloj.

Desde que se me encomendaron los instrumentos con que cuenta para sus observaciones este Establecimiento, mi empeño constante ha sido interpretar sus resultados aplicando las reglas conocidas; pero desgraciadamente no he podido comprobar una de las principales que es la de las oscilaciones barométricas, porque no contaba ni con un barómetro registrador, ni con el tiempo necesario para hacer observaciones que pudieran darme la máxima y mínima presión; así es que me limité á una serie de tres observaciones que he podido continuar sin interrupción, y cuyo resultado he dejado discutido.

El hecho que he podido comprobar es el que dejé asentado, que "siempre que el barómetro está muy alto ó muy bajo respecto de la presión media, es indicio de una perturbación atmosférica enérgica." Pero no basta saber que una alta ó una baja barométrica es indicio de una perturbación, es necesario saber en qué consiste; si es una tempestad ó solamente viento; heladas ó una serie de días nublados, lluviosos y sin viento; qué rumbo es el que traen y hacia donde se dirigen; por otra parte, entre esos dos límites uno alto y otro bajo, hay una multitud de indicaciones intermedias que corresponden á variaciones también intermedias, y muchas veces las indicaciones no varían y sin embargo hay un fuerte cambio; lo que quiere decir que hay una compensación en las causas que obran sobre los instrumentos para hacerlos variar, y muchas de ellas probablemente nos son desconocidas. Ante complexidad tal no puede el observador aislado más que inclinarse y perderse en un laberinto de conjeturas. Pero al entendimiento humano siempre le gusta la lucha, y cuando no la hay no encuentra satisfacción, de allí es que los meteorologistas luchan cada vez con más energía, y poco á poco van analizando lo desconocido y sintetizando lo conocido. No les pidamos, pues, lo que la ciencia aún no les enseña, pero alentémosles siquiera en su ardua tarea, no les abandonemos á sus propias fuerzas en medio de sus amargas decepciones.

En ciertas localidades y ciertas latitudes las indicaciones del barómetro son suficientes, pero á nuestra latitud y altura donde sus variaciones son tan pequeñas, sólo ciertos fenómenos muy enérgicos son denunciados de una manera clara; por ejemplo, una baja brusca y de tres á cuatro milímetros, generalmente corresponde á viento fuerte; y una alza brusca y del mismo valor, á una tempestad; mientras una baja lenta y más pequeña, corresponde á lluvias y viento; pero generalmente las lluvias son más fuertes cuando comienza á subir. Pero todos estos hechos son generales y excepcionales, y queda en pié la dificultad de interpretar las variaciones pequeñas tan frecuentes y de tan vario significado.

Por todas estas razones, no pudiendo encontrar el resultado que deseaba aplicando lo conocido, me propuse buscar otros medios que me dieran mayor seguridad, ó al menos mayor número de aciertos que desaciertos; multitud de combinaciones hice sin poder lograr mi objeto, hasta que después de cinco años de pensar siempre sobre lo mismo, encontré un modo de combinación cuyos principios y resultados voy á exponer.

El aire, como es sabido, es una mezcla de oxígeno, ázoe, ácido carbónico y vapor de agua; todos estos fluidos constituyen un todo que se llama atmósfera; todos tienen una fuerza elástica que les es propia, y cuyo valor en las mismas circunstancias es diferente. La suma de todas estas fuerzas da una resultante final cuyo valor nos es dado por el barómetro; pero ¿cómo conocer el de las componentes para poder apreciar sus efectos?

Podemos considerar la mezcla dividida en dos partes, una formada por el ázoe y el oxígeno y la otra por el vapor de agua solo, y prescindir de los otros gases que entran en menor cantidad; de este modo el barómetro nos da la fuerza elástica de la mezcla, y el psicrómetro la del vapor de agua solo, la diferencia entre las dos nos la da el aire seco. Las variaciones de una y otra están íntimamente ligadas, y estas variaciones traen consigo otras que por precisión tienen que verificarse en la atmósfera.

Tomando, pues, como vehículo el aire, que es el medio universal en que se verifican, la variación de su tensión, esto es, la diferencia indicada, nos dará á conocer estos cambios. Dichos cambios podrán estar lejanos ó cercanos, podrán ser lentos y progresivos ó podrán ser bruscos, podrán tener distinto significado unas veces á viento, otras á nubes, á lluvia, ó bien á los tres meteoros juntos. También podrá suceder que no correspondan á ninguno de estos, sino á una helada.

La dificultad consiste en dos cosas: primera, en interpretarlos; segunda, en saber cuál debe ser la hora más á propósito para tomar los datos que deban interpretarse. Ambas dificultades sólo la experiencia puede resolverlas; la primera por los hechos verificados, esto es, la periodicidad de los fenómenos, y la segunda eligiendo una hora tal que esté equidistante de los fenómenos, para que pueda corresponder tanto á unos como á otros.

Si á estos nuevos datos se unen todos aquellos hechos ya comprobados en una localidad, ó bien ciertas indicaciones de otros aparatos, la probabilidad tiene que aumentar.

He ensayado las tres horas de observación: siete de la mañana, dos de la tarde y nueve de la noche, y comparado las observaciones de seis años; de este modo he encontrado que la que mejor conviene es la de las dos de la tarde. Con esta única observación, hecha con mucho cuidado, he podido ver que los fenómenos son anunciados con veinticuatro y cuarenta y ocho horas de anticipación, y esto de una manera aislada, sin liga con otros observatorios; y creo que auxiliados varios, transmitiéndose á tiempo sus datos y presunciones, tal vez se tendrá mayor seguridad é idea de la zona que abrazara el fenómeno.

La observación del psicrómetro es la más delicada, y debe hacerse con cuidado, procurando que el termómetro húmedo esté bien empapado desde antes de la observación; yo siempre gradúo el agua de tal modo que tenga una pequeña gota en suspensión.

Como aplicación de este método y sin desechar ninguna de las otras indicaciones que puedan contribuir á los pronósticos del tiempo, voy á poner los resultados obtenidos durante el mes de Marzo, poniendo primero el pronóstico y luego si se verificó ó no, ó la parte verificada, así como también los datos de que proceda.

Pronósticos del mes de Marzo con veinticuatro horas de anticipación.

Datos del 29 de Febrero: barómetro $590^{\text{mm}}51$; tensión del vapor $6^{\text{mm}}90$. La diferencia es: $590^{\text{mm}}51-6^{\text{mm}}90=583^{\text{mm}}61$.

Consultando los datos de seis años se halla, que para esta diferencia diez veces ha estado despejado y seis veces ventoso con alguna fuerza: para limpio ventoso cuatro, para medio nublado y ventoso tres, y para nublado cuatro: si además se tiene en cuenta el carácter de los días anteriores resulta que el carácter del 1º de Marzo será despejado ventoso.

Comprobación. Desde las 11.^{h} A. M. silbaba con fuerza el SE., y el cielo despejado; á 2^h P. M. viento S. con 5.^{m}68 de velocidad; á 6^h P. M. continuaba pero más débil; nubes 6 del NW, á 9^h P. M. S. igual 4^{m}73.

Datos del día 1º á 2^h P. M.: $590^{mm}55-4^{mm}80=585^{mm}75$, además termómetro alto en la noche. El día 2 será menos ventoso que el día 1º; pero con mayor cantidad de nubes.

Comprobación. A 9^h 30.^{m} A. M. nubes en todo el horizonte; algunas altas del S.; viento S. inapreciable; á 2^h P. M. Sur igual á 3^{m}79, cielo nublado; tarde nublada, poco viento; noche despejada, viento del E. inapreciable.

El día 2. $592^{mm}06-8^{mm}40=583^{mm}66$.

El día 3 será ventoso y mayor la cantidad de nubes que el día 2; pero sin lluvia ó si la hay será lejana.

Comprobación. Nubes en el horizonte en mayor cantidad que el día 2; entre 7^h y 8^h P. M. relámpagos al NW, las nubes de ese cuadrante se elevaron hasta cubrir medio cielo á las 9^h P. M. El viento en la mañana fué débil, á 2^h P. M. lo mismo que el día anterior; pero á las 9^h P. M., E.NE. igual 3^{m}79, mientras el día 2 fué inapreciable.

El día 3. $592^{mm}64-8^{mm}60=584^{mm}04$

El día 4 será en general despejado y ventoso, pero tal vez menos despejado que el día 3 y más ventoso.

Comprobación. Viento suave todo el día; pero más fuerte en la tarde y la noche; nublado desde las 2^h P. M. hasta la noche; nubes del NW y W.

En el día 4. $593^{mm}38-8^{mm}12=585^{mm}26$. Barómetro normal.

El día 5 será en general menos ventoso y *más nublado,* (*) *tal vez lluvia, pero no en la ciudad.*

Comprobación. Menos nubes, viento inapreciable todo el día; en la noche E. con 0^{m} 95; ninguna lluvia lejana y caluroso.

En el día 5. 592^{mm} 95—7^{mm} 66=585^{mm} 29.

El día 6 será como el día 5; pero habrá más nubes y viento.

Comprobación. Viento suave, pero más que el día 5; nubes pocas, pero en la tarde ligeros cirru-cúmulus en todo el cielo; caluroso.

En el día 6. 592^{mm} 34—7^{mm} 49=584^{mm} 85.

El día 7 será en general despejado ventoso; más nubes que el 6; más viento que el 6.

Comprobación. A 9^{h} A. M. cielo cubierto y *nimbus,* pero pasajeros; á 10^{h} A. M. sólo quedaban algunos en el horizonte que no llegaban á 3; el viento sopló del SW. con 4^{m} 73, siguió en la tarde más suave, y el cielo continuó despejado; por la noche viento inapreciable del N.

En el dia 7. 592^{mm} 06—8^{mm} 65=583^{mm} 41 y caluroso.

El dia 8 será en general despejado ventoso, más nubes que el día 7 y el viento puede ser bastante fuerte en la tarde, tal vez se nuble; pero será de 24 á 48 horas.

Comprobación. El viento comenzó á soplar de S. á 10^{h} A. M., suave á 2^{h} P. M., SW. con 4^{m} 73; á 2^{h} 30^{m} P. M. cielo nublado, lluvia en el Popocatepetl; á 3^{h} 30^{m} truenos al W. y viento del mismo rumbo, al mismo tiempo nubes negras al E.NE., las del W. cubrieron el cielo; á 5^{h} P. M., tempestad en el horizonte al E., rayos frecuentes en zig-zag, á 5^{h} 25^{m}; E. hasta 15^{m} 15; su media 11^{m} 84; lluvia inapreciable en la ciudad; la tempestad parece que se formó al W. y se dirigió al E.; noche serena.

En el día 8. 592^{mm} 95—6^{mm} 80=586^{mm} 15.

El día 9 será en general seco y ventoso, el viento puede ser bastante fuerte; pocas nubes, si acaso, en el horizonte.

(*) **Toda parte del pronóstico que esté subrayada, no se verificó.**

Comprobación. A 11^{h} A. M. comenzó á soplar viento E.SE. con $7^{m}58$, y nada de nubes; siguió suave, á 2^{h} P. M. tenía $2^{m}84$; pero desde las 4^{h} P. M. comenzó á soplar con fuerza teniendo entre 4^{h} y 5^{h} hasta $13^{m}26$; su media $11^{m}36$; continuó toda la tarde, disminuyendo en la noche hasta $2^{m}84$.

El día 9. $593^{mm}_{.}70-3^{mm}_{.}41=590^{mm}_{.}29$.

El día 10 *será en general nublado* ventoso, pero el viento será menos fuerte que el día 9: tal vez lluvia, por lo menos en el horizonte.

Comprobación. Muy pocas nubes en el horizonte NW.; por la tarde, algunos *cirrus;* viento muy suave todo el día, apenas llegó á $2^{m}84$; parece que en el horizonte NW. hubo algo de lluvia.

En el día 10. $592^{mm}_{.}97-5^{mm}_{.}21=587^{mm}_{.}76$.

En el día 11 habrá más nubes que el 10, tal vez hasta medio nublado; el viento será más fuerte.

Comprobación. Amaneció cubierto, siguió así hasta las 11^{h} A. M. en que comenzó á despejarse; á 2^{h} P. M. cielo medio nublado; viento S. con $5^{m}68$; á 3^{h} P. M. llegó hasta $8^{h}62$, después disminuyó hasta la noche; á 9^{h} P. M. SW. inapreciable, entre 7^{h} y 8^{h} relámpagos al NW. (hoy tuvo lugar la parte que no se verificó el dia 10).

En el día 11. $592^{mm}_{.}11-9^{mm}_{.}04=583^{mm}_{.}07$.

El día 12 *será en general nublado;* es posible la lluvia en este día ó el siguiente, si no en la ciudad, cerca; *el viento será débil.*

Comprobación. En la mañana despejado, á 2^{h} P. M. medio: viento S.SW. igual á $11^{m}36$; media $7^{m}58$: entre 7^{h} y 8^{h} P. M. relámpagos al N.: á 9^{h} P. M. despejado, viento S.SW. inapreciable.

En el día 12. $591^{mm}_{.}82-7^{mm}_{.}48=584^{mm}_{.}34$.

El día 13 será en general despejado, el viento menos fuerte que el 12.

Comprobación. Estuvo despejado, sólo á 2^{h} P. M., cielo medio, el viento débil, á 2^{h} P. M., S.SW. igual á $3^{m}79$; en la noche NE. inapreciable; entre 6^{h} y 8^{h} grandes *cúmulus* al E.

En el día 13. $592^{\text{mm}}.02 - 6^{\text{mm}}.87 = 585^{\text{mm}}.15$.

El día 14 será en general despejado ventoso menos despejado que el día 13 y más ventoso.

Comprobación. En la mañana despejado, con viento débil; á 2^{h} P. M. medio, SE. igual á $4^{\text{m}}73$; á 4^{h} P. M., E. hasta $12^{\text{m}}31$, cielo nublado, á 5^{h} algunas gotas, el viento continuó hasta cerca de las 8^{h}, pero más débil, y el cielo se despejó quedando algunas nubes sólo en el horizonte; á 9^{h} P. M, S. igual á $0^{\text{m}}95$, algunas nubes en el horizonte.

En el día 14. $593^{\text{mm}}.40 - 5^{\text{mm}}.26 = 588^{\text{mm}}.14$.

El día 15 será en general nublado y poco ventoso, tal vez lluvia, si no en la ciudad sí cercana; puede haber viento fuerte, pero será pasajero.

Comprobación. En la mañana despejado; algunos *cirru-cúmulus* en las altas regiones, indicando una corriente fría; en la tarde *cirrus* en casi todo el cielo, desapareciendo en la noche; algunas nubes al W. en la tarde. El viento N. igual $3^{\text{m}}79$ á 7^{h} A. M.; á 2^{h} P. M., S.SE. igual á $4^{\text{m}}73$; á 9^{h} P. M., NE. igual á $3^{\text{m}}79$; sopló toda la tarde del SE., pero con intermitencias; el día en general fresco, atmósfera transparente.

En el día 15. $593^{\text{mm}}.21 - 3^{\text{mm}}.91 = 589^{\text{mm}}.20$.

El día 16 parece que los indicios son de *helada* y viento; al mismo tiempo parece *que habrá lluvia* (es difícil la interpretación de estos datos por ser excepcionales).

Comprobación. Pocas nubes en la mañana; á 2^{h} P. M., lo mismo, viento S. igual $4^{\text{m}}73$ siguió en la tarde más débil, en la noche calma; mañana fría con algo de calina.

En el día 16. $591^{\text{mm}}.76 - 5^{\text{mm}}.45 = 586^{\text{mm}}.31$. Barómetro bajo.

El día 17 será en general despejado; pero tal vez llegue momento en que se cubra; el viento más fuerte que el día 16, sobre todo en la tarde.

Comprobación. En la mañana enteramente limpio; pero á las 9^{h} había algunas nubes, el viento del S. comenzó desde las 9^{h} pero suave: á 2^{h} P. M. SW. hasta $9^{\text{m}}47$, media $5^{\text{m}}68$, pocas nubes; siguió el viento en la tarde, pero suave: á $4^{\text{h}}30$ P. M. el cielo se cubrió, y siguió nublado el resto de la tarde; en la noche despejó algo, y á 9^h P. M. cielo medio: el viento del S. igual $0^m_{.}95$.

En el día 17. $591^{mm}_{.}50-6^{mm}_{.}29=585^{mm}_{.}21$. Barómetro sigue bajo.

El día 18 en general será despejado ventoso; pero menos despejado, pudiendo llegar á cubrirse; el viento más fuerte, y tal vez algo de lluvia en el horizonte.

Comprobación. En la mañana despejado, á 11^h P. M. *cirru-stratus* hasta 9^h; viento comenzó á 10^h A. M. y siguió aumentando; á 2^h P. M. *cirru-arrafagado* todo el cielo. S. hasta $11^h 36$, media $4^m 63$; en la noche S. igual $1^m 89$, limpio, pero relámpagos lejanos al N.

En el día 18. $591^{mm}_{.}22-5^{mm}_{.}41=585^{mm}_{.}81$.

El dia 19. Este pronóstico es el mismo que el del día 18; pero atendiendo á que el barómetro hace tres días comenzó su descenso, si comienza á subir el día 19 en la mañana, tendremos algunos días nublados, y tal vez con lluvia; si sigue bajando entonces habrá viento fuerte; si por otra parte se atiende á que la temperatura se ha elevado en las dos noches anteriores, esto indica una lluvia cercana. La observación de 7^h A. M. anunció ascenso barométrico el día 19.

Comprobación. Desde á las 10^h A. M. comenzaron algunas nubes, y el S. comenzó á soplar, á 2^h P. M. medio, S. igual $4^m 73$; á 4^h P. M. comenzó á nublarse; á 5^h cubierto, siguió hasta las $6^h 30^m$ P. M.; pero el viento aflojó, á 9^h P. M. despejado, viento fuerte del E. hasta $6^m 63$.

El día 19. $591^{mm}_{.}30 - 6^{mm}_{.}07 = 585^{mm}_{.}23$. Ascenso barométrico.

El día 20. La tensión del aire seco varió muy poco respecto de la anterior, pero atendiendo al ascenso lento del barómetro, después de un descenso también lento, de tres días, y al ascenso de la tensión del vapor en la noche, y por consiguiente descenso en la del aire seco, tendremos nublados y *tal vez lluvia.*

Comprobación. Amaneció cubierto, siguió así hasta las diez que despejó algo; á 2^{h} P. M. nublado, nubes del S., viento S. igual 7^{m}58, continuó nublado durante la tarde, con algunas intermitencias hasta las seis en que sólo quedaban algunos *cirrus* y *nimbus* en el horizonte; á 9^{h} P. M. despejado. NE. inapreciable.

En el dia 20. 592^{mm}10−7^{mm}34=584^{mm}76: sigue ascenso barométrico.

El dia 21 será en general despejado ventoso, pero puede llegar á cubrirse, y *llover en el horizonte;* el viento más fuerte que el día 20.

Comprobación. Amaneció cubierto cirroso; á 10^{h} A. M. despejó algo; á 2^{h} P. M. cubierto, siguió nublado en la tarde, pero en la noche limpio; el viento suave en la mañana, á 2^{h} P. M. S.SW. igual 5^{m}21 llegando á 8^{m}52 en la noche NE. igual 0^{m}95.

En el día 21. 592^{mm}11−6^{mm}79=585^{mm}32: igual al 19; pero barómetro más alto.

El día 22 será en general despejado y el viento más fuerte que el del día 21.

Comprobación. En la mañana limpio; viento inapreciable, á 2^{h} P. M. S. igual 5^{m}58 llegando á 10^{m}42; en la noche E.NE. igual 2^{m}84.

En el día 22. 592^{mm}21−7^{mm}69=584^{mm}52.

El día 23. Este pronóstico es el mismo que el del día 21.

Comprobación. Fué enteramente limpio, viento á 7^{h} A. M. NE. igual 1^{m}89 á 2^{h} P. M. S. igual 3^{m}79, á 9^{h} P. M. NE. inapreciable.

En el día 23. 591^{mm}74−5^{mm}88=585^{mm}86. Este pronóstico es semejante al del día 18; pero el barómetro está un poco más alto, y la tensión más baja, de donde, el día 24 será en general ventoso despejado; el viento puede ser algo fuerte; pero pocas las nubes.

Comprobación. Todo el día hubo ligeras ráfagas de *cirrus* en todo el cielo, desapareciendo en la noche; el viento S. igual 4^{m}73 llegando á 8^{m}52 á 2^{h} P. M., en la noche ENE. igual 1^{m}89.

En el día 24. 591^{mm}30−5^{mm}86=585^{mm}44.

El pronóstico del día 25 es casi igual al anterior; pero el barómetro sigue bajando, y la presencia de los *cirrus* indica una corriente fría en las altas regiones, y aunque el psicrómetro baja, puede haber mayor condensación y el viento ser más fuerte.

Comprobación. En la mañana horizonte brumoso, nada de nubes á 2^{h} P. M. S.SE. igual $2^{\text{m}}84$, menos bruma y algunos *cúmulus* en el horizonte, que persistieron toda la tarde, aumentando algo al E.; en la noche NE. igual $2^{\text{m}}84$ aumentando á 10^{h} P. M.

En el día 25. $592^{\text{mm}}01-4^{\text{mm}}39=587^{\text{mm}}62$. Termómetro alto en la noche.

El día 26 será en general medio nublado ventoso éste ó el 27 podrá llegar á cubrirse, el viento suave.

Comprobación. En la mañana algo brumoso pero ninguna nube, á 2^{h} P. M. algunas en el horizonte; viento S. igual $2^{\text{m}}84$, siguió toda la tarde, noche limpia, NE. igual $1^{\text{m}}89$.

En el día 26. $591^{\text{mm}}91-6^{\text{mm}}12=585^{\text{mm}}79$. Termómetro lo mismo que el día 25.

El día 27 será en general despejado; pero más ventoso, y mayor la cantidad de nubes que el día 26.

Comprobación. En la mañana muy brumoso el horizonte, ninguna nube, á 2^{h} algunas al NE. y E., viento S. igual $4^{\text{m}}73$ que siguió toda la tarde, en la noche NE. igual $3^{\text{m}}79$.

El día 27. $591^{\text{mm}}37-7^{\text{mm}}50=583.87$.

El día 28 será en general despejado ventoso; el viento más fuerte y mayor cantidad de nubes que el día anterior.

Comprobación. En la mañana brumoso; á 2^{h} P. M. algunas nubes en el horizonte E. y NW. viento S. igual $2^{\text{m}}84$; en la tarde aumentaron las nubes y se elevaron las del E.; el S. siguió toda la tarde; á 9^{h} P. M. limpio. NE. igual $2^{\text{m}}84$.

En el día 28. $591^{\text{mm}}24-3^{\text{mm}}93=487^{\text{mm}}31$. Temperatura alta en la noche.

En el día 29 será en general despejado ventoso; más nubes que el 28, y el viento más fuerte.

Comprobación. En la mañana brumoso; á 2^{h} P. M. algunos *cúmulus* en el horizonte W., viento S. igual $4^{m}73$; en la tarde *cirru-stratus* sobre la Malintzi; á 9^{h} P. M. E. igual $9^{m}47$ comenzó como á las $8^{h}30$.

En el día 29. $592^{mm}04 - 4^{mm}90 = 587^{mm}14$. Éste aunque da lo mismo que el 28, hay la circunstancia de que subió el barómetro, y el viento de la noche.

El día 30 será en general despejado ventoso; pero puede aumentar la cantidad de nubes, y el viento ser menos fuerte que el día 29.

Comprobación. En la mañana bruma densa en el horizonte W.; á 2^{h} P. M. nubes esparcidas en todo el horizonte; pero pocas, viento SE. igual $3^{m}79$, á $4^{h}30$ llegó á $6^{m}63$; tarde *cirru-stratus* sobre la Malintzi; á 9^{h} P. M. limpio. NE. igual $6^{m}63$.

En el día 30. $592^{mm}73 - 4^{mm}47 = 588^{mm}26$.

El día 31. El pronóstico de este día parece corresponder á un estado variable; pero en general es excepcional, inclinándose por lo mismo á cambio próximo de viento ó nubes.

Comprobación. Anunció cirroso y siguió así todo el día, en la noche limpio; el viento á 2^{h} P. M. S. igual $5^{m}58$; á 9^{h} P. M. NE. igual $3^{m}79$.

Resulta, pues, que aplicando este método se ve que en 31 pronósticos sólo hay seis con parte subrayada que es la que no se verificó; por consiguiente se verificaron veinticinco, esto es, un 80 por ciento.

Sin embargo, no siempre se puede garantizar este número, pues en Abril se encontró un 66 por ciento; y tal vez haya casos en que se tenga el 50; así es que creo se puede garantizar un 50 por ciento para esta localidad.

Previsión del tiempo en un año por venir.

Si la previsión para un período corto presenta las dificultades que he indicado, fácil es comprender cuáles serán éstas tratándose de un período largo.

Para resolver esta segunda parte del problema general los sabios han recurrido á varios métodos como son: el cálculo de las probabilidades, el de las influencias lunares, la periodicidad de los fenómenos, y por último, el de las compensaciones.

Aplicando á nuestros datos este último, por ser el más sencillo y el único aplicable á las pocas observaciones, voy á deducir el pronóstico de 1884; pero debo advertir que los términos medios deben en mi concepto desecharse, pues de lo contrario se tendría un valor constante para cada mes y para cada año.

Examinaré primero la temperatura máxima absoluta de cada uno de los años.

El cuadro de estas temperaturas nos indica que el mes de Enero ha variado de la manera siguiente: de 1878 á 1879 descendió 1° 9; de 1879 á 1880 subió 0° 2; de 1880 á 1881 bajó 3° 4; de 1881 á 1882 subió 4° 2; y de 1882 á 1883 bajó 2° 7. Este hecho de subir un año y bajar en otro nos autoriza á decir, que la temperatura de Enero de 1884 debe ser más alta que la de 1883.

Una comparación semejante en cada uno de los meses nos da para 1884 el pronóstico probable siguiente:

		En 1883.		En 1884.
Enero.........	mayor que	21° 1,	se obtuvo igual á	21° 2
Febrero.......	„ „	23. 4,	„ „ „ „	23. 5
Marzo.........	„ „	24. 5,	„ „ „ „	26. 1
Abril.........	„ „	26. 4,	„ „ „ „	26. 1
Mayo..........	„ „	27. 8,	„ „ „ „	28. 3
Junio.........	„ „	25. 5,	„ „ „ „	28. 4
Julio.........	„ „	24. 3,	„ „ „ „	24. 4
Agosto........	„ „	24. 7,	„ „ „ „	23. 5
Septiembre,	este constante	23. 8,	„ „ „ „	23. 3
Octubre....	más baja que	25. 0,	„ „ „ „	22. 3
Noviembre..	„ „ „	22. 8,	„ „ „ „	21. 9
Diciembre.......	igual á	21. 7,	„ „ „ „	22. 1

Resulta de esta comparación que las estaciones máximas serán:

Invierno.. más caliente que el año de 1883.
Primavera „ ” ” ” ” ” ”
Estío..... „ ” ” ” ” ” ”
Otoño.... „ frío ” ” ” ” ”

Si hacemos lo mismo con las temperaturas mínimas extremas, tendremos:

Temperaturas mínimas probables en 1884.

			En 1883.					En 1884.
Enero.....	menor	que	0° 6,	se	obtuvo	igual	á	0° 5
Febrero...	”	”	4. 1,	”	”	”	”	0. 3
Marzo.....	”	”	5. 0,	”	”	”	”	3. 7
Abril......	mayor	”	5. 4,	”	”	”	”	6. 7
Mayo.....	menor	”	8. 3,	”	”	”	”	5. 1
Junio.....	mayor	”	8. 9,	”	”	”	”	6. 7
Julio......	”	”	7. 8,	”	”	”	”	7. 8
Agosto....	”	”	8. 4,	”	”	”	”	8. 2
Septiembre	menor	”	8. 0,	”	”	”	”	8. 1
Octubre...	”	”	6. 4,	”	”	”	”	7. 2
Noviembre.	”	”	4. 1,	”	”	”	”	2. 1
Diciembre..	”	”	2. 6,	”	”	”	”	1. 7

Las estaciones mínimas serán:

Invierno... más frío que el del año de 1883.
Primavera „ ” ” la ” ” ” ”
Estío..... „ caliente ” el ” ” ” ”
Otoño.... „ frío ” ” ” ” ” ”

Comparando entre sí las estaciones máximas y mínimas se ve, que las máximas indican un invierno más caliente y las mínimas uno más frío, lo que parece contradictorio; pero en realidad no lo es, pues nos indican los límites en que probablemente variará la temperatura, y debe concluirse que será más extremosa que en 1883.

La misma interpretación debe hacerse con las otras estaciones.

En resumen: Invierno, Primavera y Otoño más fríos que en 1883, el Estío más caliente.

BAROMETRO.

Este aparato, uno de los más preciosos de la meteorología cuando se trata de pronósticos para un período corto, cesa de serlo para un período largo; si bien es cierto que se puede por el método anterior prever cuál sería la presión máxima y mínima, su interpretación, en mi concepto, es dudosa, por depender de fenómenos complexos que las más veces se verifican á grandes distancias del observador. Por esta razón no deduzco los datos barométricos probables.

HUMEDAD.

Aplicando el mismo procedimiento á este elemento se obtiene para la máxima:

			En 1883.			En 1884.
Enero......	menos	que	89,	se	obtuvo	86
Febrero....	„	„	93,	„	„	80
Marzo......	„	„	87,	„	„	83
Abril.......	más	„	81,	„	„	81
Mayo	menos	„	96,	„	„	84

			En 1883.			En 1884.
Junio......	,,	,,	97,	,,	,,	91
Julio.......	,,	,,	93,	,,	,,	88
Agosto.....	más	,,	89,	,,	,,	89
Septiembre..	,,	,,	93,	,,	,,	92
Octubre....	,,	,,	90,	,,	,,	92
Noviembre ..	menos	,,	92,	,,	,,	93
Diciembre..	más	,,	89,	,,	,,	95

Estaciones máximas:

Invierno..	más	seco	que	el	del	año	de	1883.
Primavera.	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
Estío......	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
Otoño.....	,,	húmedo	,,	,,	,,	,,	,,	,,

Las mínimas dan:

			En 1883.			En 1884.
Enero......	menos	que	24,	se	obtuvo	22
Febrero....	,,	,,	23,	,,	,,	18
Marzo......	,,	,,	23,	,,	,,	11
Abril.......	más	,,	16,	,,	,,	24
Mayo	menos	,,	23,	,,	,,	17
Junio......	,,	,,	33,	,,	,,	20
Julio.......	,,	,,	36,	,,	,,	35
Agosto.....	más	,,	41,	,,	,,	31
Septiembre..	menos	,,	51,	,,	,,	42
Octubre....	más	,,	28,	,,	,,	31
Noviembre..	,,	,,	27,	,,	,,	31
Diciembre...	menos	,,	23,	,,	,,	27

Estaciones mínimas:

Invierno..	más	seco	que	el	del	año	de	1883.
Primavera	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
Estío.....	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
Otoño....	,,	humedo	,,	,,	,,	,,	,,	,,

Las estaciones extremas, como se ve, van de acuerdo: Invierno, Primavera y Estío más secas que en 1883; el Otoño más húmedo; pero la oscilación en cada mes no aumenta, puesto que tanto la máxima como la mínima van en el mismo sentido.

LLUVIAS.

Este es uno de los elementos más importantes para la agricultura, por consiguiente su pronóstico sería de mucha utilidad si pudiera fijarse de una manera segura.

Yo sólo indicaré los hechos observados en seis años, siguiendo el mismo procedimiento que con los anteriores.

El cuadro de lluvias nos indica que comparando los meses iguales: en Enero en dos años cayó muy poca lluvia, al tercero nula, al cuarto llegó á su máximum, al quinto nula y al sexto poca; luego siguiendo la misma comparación debe ser poca ó nula en Enero de 1884; en efecto fué de 1$^{\text{mm}}$ 60.

Aplicando la misma comparación á los demás meses, resulta para 1884 el siguiente pronóstico:

Enero......	muy poca ó nula	——	fué igual á	1$^{\text{mm}}$ 60
Febrero	„ „ „ „	——	„ „ „	inapreciable.
Marzo......	„ „ „ „	——	„ „ „	„
Abril.......	menor que en 1883	——	„ „ „	1. 80
Mayo.......	„ „ „ „	——	„ „ „	48. 20
Junio.......	mayor „ „ „	——	„ „ „	120. 80
Julio.......	„ ó igual „	——	„ „ „	129. 53
Agosto......	„ que en „	——	„ „ „	135. 35
Septiembre..	menor „ „ „	——	„ „ „	152. 60
Octubre....	mayor „ „ „	——	„ „ „	30. 60
Noviembre...	„ „ „ „	——	„ „ „	48. 40
Diciembre..	menor „ „ „	——	„ „ „	4. 80

Las estaciones serán por consiguiente:

		En 1883.		En 1884
Invierno..	menor que	91^{mm} 54,	fué igual á	6^{mm} 40
Primavera.	,, ,,	205. 15,	,, ,, ,,	50. 00
Estío......	mayor ,,	416, 99,	,, ,, ,,	385. 68
Otoño....	,, ,,	260. 66,	,, ,, ,,	231. 60

Resulta que el Invierno y la Primavera serán menos lluviosas que en 1883, pero el Otoño y el Estío más lluviosas.

Resumen del pronóstico de 1884, según sus estaciones:

Invierno..	más	fría,	más	seca	y	menos	lluviosa.
Primavera	,,	caliente	,,	,,	,,	,,	,,
Estío (*)..	,,	,,	,,	,,	,,	más	,,
Otoño....	,,	fría	,,	húmeda	y	,,	,,

Doy fin á estos ligeros apuntes, dejando que el porvenir venga á aclarar una cuestión tan importante como esta.

Puebla, Noviembre de 1885.

(*) Esta estación parece contradictoria, pero no lo es, pues lo seco y húmedo se refiere al aire que nos rodea, mientras las lluvias pueden venir de muy lejos; cuántas veces el aire está muy seco durante el día y en la tarde ó noche llega una tempestad.

NOTA relativa á unas nuevas Tablas de Logaritmos por el Ingeniero Geógrafo Joaquín de Mendizábal Tamborrel, Socio honorario y Profesor de Astronomía y Geodesia en el Colegio Militar.

Joaquín de Mendizábal Tamborrel, Ingeniero Geógrafo.—Tengo la honra de adjuntar á vd. el modelo de unas tablas de logaritmos que me ocupo en calcular tomando como unidad, para la medida de los ángulos, al ángulo igual á cuatro rectos al cual propongo se le designe con la palabra *gonio* tomada del griego *γουια*.

Me he decidido á emprender este trabajo porque en el tratado de Astronomía que estoy escribiendo, y que muy pronto comenzará á publicarse, he tomado á dicho ángulo por unidad. Sus divisiones y subdivisiones, así como las del día (unidad de tiempo), son decimales y más de cuarenta tablas que acompañan á los dos primeros tomos de dicho trabajo, las he calculado según este sistema de división.

El eminente geómetra y astrónomo francés M. Ivon-Villarceau desde 1864 consideraba que no debía tomarse por unidad al cuadrante sino á la circunferencia, teniéndose así entre otras ventajas la de que para pasar de las ascensiones rectas, á las cuales el tiempo les sirve de medida, á los ángulos ó arcos, no hay otro cambio más que en el nombre. El distinguido astrónomo francés M. Wolf es de la misma opinión. M. Houel creía que el cuadrante era la unidad natural porque es la indicada por el examen de los procedimientos prácticos, así como por las diversas teorías del Cálculo Integral que conducen á las trascendentes circulares y elípticas, pero evidentemente las funciones goniométricas no efectúan sus revoluciones enteras en un ángulo recto, sino (exceptuando á la tangente y á su inversa) en el ángulo de cuatro rectos. El mismo sabio propuso que para evitar los nombres de *grados, minutos, &c.*, centesimales, se les dieran á las subdivisiones del cuadrante los nombres de *prima, segunda, &c.* Yo creo y propongo que, para ser en todo consecuentes con el sistema decimal adoptado para las medidas de longitudes, pesos, &c., se les dé á los submúltiplos de la unidad los nombres de *decigónio, centigónio, miligónio, decimiligónio, centimiligónio, microgónio,* y si se denomina por *trope* del griego τροπή la unidad del tiempo que es el día, sus submúltiplos se designarán por los nombres de decítrope, centítrope, milítrope y micrótrope.

Al recomendar á vd. se sirva dar cuenta con esta comunicación á esa Sociedad y presentar la explicación y tablas adjuntas, le renuevo las protestas de mi aprecio y consideración.

México, Octubre 30 de 1887.

Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

Al primer Secretario de la Sociedad Científica "Antonio Alzate."—Presente.

DISPOSICION DE LAS TABLAS.

La primera parte que consta de 125 páginas, contiene hacia la derecha las mantizas, con siete cifras decimales, de los logaritmos de los números naturales desde 1 hasta 125000, y hacia la izquierda los valores de las funciones goniométricas de centimiligónio en centimiligónio de 0 hasta 12500.

La segunda parte que consta de 274 páginas comprende, con siete cifras decimales, los logaritmos de las principales funciones goniométricas desde 1 hasta 125000 microgónios, y están dispuestas así: Las treinta primeras páginas dan los expresados logaritmos para el seno, el coseno y la tangente de los 3000 primeros microgónios de décimo en décimo de microgónio, y las restantes contienen los logaritmos del seno, coseno, tangente y cotangente, de microgónio en microgónio, como se ve en el modelo adjunto.

Para obtener, por ejemplo, el logaritmo de $0.^{\gamma}100757$ (*), que corresponde á $36^\circ-16'-21''.072$ de la división sexagesimal, tenemos en la página 355 que hacia arriba se encuentra el número 100, llevamos la vista hacia la primera columna de la izquierda hasta encontrar el número 7, y entre este y el 8 encontramos en la segunda columna el número 100750; en la tercera columna vemos que 865 son las tres primeras cifras de la mantiza, y

---

(*) La letra griega γ indica la abreviación de la palabra *gonio*.

como son siete las unidades del número dado, las cuatro últimas las tomaremos en la intersección de la 11ª columna que está encabezada con el número 7, y la horizontal que pasa por el número 100750; la característica 9 se encuentra en la parte superior á continuación de la abreviatura *tang.;* de modo que 9.8655983 es el logaritmo de $0.^{\gamma}\,100757$.

12,312

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo I.—Cuadernos números 6 y 7.

DICIEMBRE DE 1887 y ENERO DE 1888.

SUMARIO.

1. D. Joaquín Velázquez Cárdenas y León, primer Director general de Minería. Estudio biográfico de este sabio por el Sr. Ingeniero de Minas Santiago Ramírez, Socio honorario.
2. Resumen general de las Observaciones Meteorológicas practicadas en el Observatorio Meteorológico Central de México en los años de 1877 á 1887.
3. Seismología. Efemérides Séismicas Mexicanas, por D. Juan Orozco y Berra, Socio honorario.

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse á la *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México, Observatorio Meteorológico Central.*

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

Museum of Comparative Zoölogy
t Harvard College. Cambridge, Mass. – U.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva.

Presidente. Guillermo B. y Puga.
Vicepresidente. Mariano Herrera y Gutiérrez.
Primer Secretario. Rafael Aguilar Santillán.
Segundo Secretario. Daniel M. Vélez.
Tesorero. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

Camilo González y Rafael Aguilar Santillán.

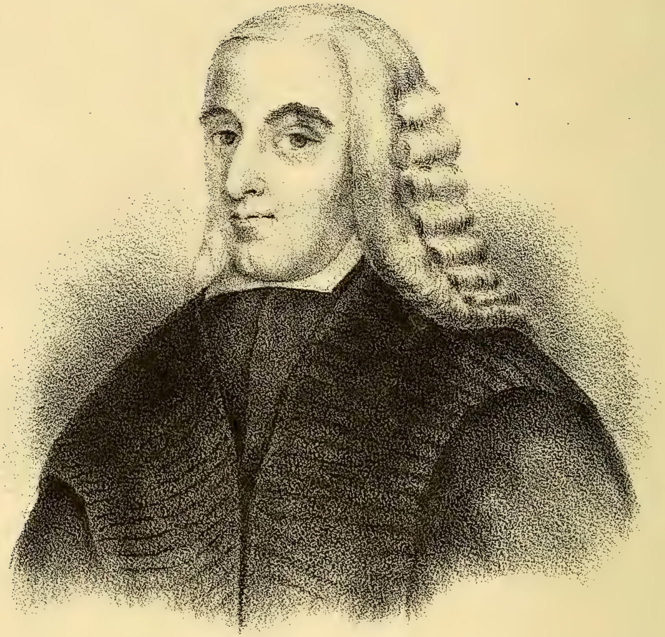
Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Manuel M. Contreras, D. Fernando Ferrari, D. Antonio García y Cubas, D. Ramón Manterola, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. José N. Rovirosa, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Capelletti, *Puebla;* D. Vicente Fernandez, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Crescencio García, *Jiquilpan;* D. Aquiles Gerste, *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Rafael y D. Francisco Illescas, *Puebla;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás León, *Morelia;* D. Aniceto y D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. Pedro Spina, *Saltillo;* D. Miguel Velazquez de Leon, *Hacienda del Pabellón.* En el extranjero, D. Vicente Riva Palacio, *Madrid.*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockman, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Ignacio Elías González, *Chihuahua;* D. Manuel Elías González, *Chihuahua;* D. Enrique Mattern, *Tapachula;* D. Mariano J. Obregón, *Matehuala;* D. Enrique Orozco, *Puebla;* D. Francisco Velarde, *Chihuahua;* D. Alejandro Vallace, *Guaymas.*



Joaquin Velasquez
de Leon

D. JOAQUIN VELAZQUEZ CARDENAS Y LEON

Primer Director general de Minería.

Estudio biográfico de este sabio, hecho por el Ingeniero de Minas Santiago Ramírez, socio honorario y antiguo alumno del Colegio de Minería.

De la obraa inédita intitulda "Galería de Mineros Mexicanos."

PROLOGO.

Pocas personas habrá que no conozcan el nombre ilustre que la justicia ha colocado con los caracteres de la inmortalidad á la entrada del primero de nuestros Establecimientos científicos: pero no son igualmente pocos los que desconocen al sabio que lo llevó en su peregrinación por la vida, ignorando á la vez en qué consisten los merecimientos que lo hicieron acreedor á la inmortalidad: pues aunque se han escrito y publicado de él algunas biografías, casi todas, calcadas sobre un mismo tipo, lo consideran de preferencia bajo uno solo de sus aspectos.

Si la biografía es necesaria para dar á conocer al hombre á quien se refiere, esta necesidad sube de punto cuando el personaje perteneció á una época lejana, y en cierta manera á propósito para permanecer ignorado: pues faltaba casi completamente el recurso poderoso de la imprenta—que hoy abunda—que refleja todos los hechos que tienen algún interés; al reflejarlos

los consigna, al consignarlos los conserva, y al conservarlos los perpetúa. Y á la muerte de un hombre que de cualquiera manera se ha distinguido, siguen artículos necrológicos, que contienen datos biográficos, recogidos con facilidad de las crónicas de la prensa ó de los relatos de la familia.

En el último cuarto del siglo pasado apenas en cuatro líneas de la Gaceta se daba la noticia de una defunción importante.

Tal consideración y otras que con ella se ligan, entre las que no ocupa el último lugar el espíritu de cuerpo, me sugirieron el pensamiento de formar la Galería de mineros, que aún conservo inédita, de la que separo hoy esta figura para anticipar su publicación.

En este ensayo me he fijado de preferencia en el minero, cuyo aspecto lo pone más en armonía con la índole del trabajo de que forma parte, á la vez que constituye el centro de donde partieron los principales beneficios que hizo á su patria.

Notables son las omisiones y los vacíos que encontrará la crítica en este imperfecto trabajo; pero tal vez más tarde los biógrafos que se ocupen de un sabio tan distinguido, llenarán éstos y remediarán aquellas, dando á conocer bajo el punto de vista que le es propio á un hombre que en todo tiempo será considerado como una de las glorias más puras, más grandes y más legítimas de que se envanecerá nuestra patria.

INTRODUCCION.

Eslabón poderoso entre dos siglos notables en la marcha social, intelectual y política de nuestra patria; centinela avanzado de una civilización desconocida, en la época que constituyó su presente; depositario del saber, de las tradiciones y de los conocimientos que adquirieron y atesoraron las muertas generaciones del pasado; atleta del estudio, de la instrucción y del talento, que con una luz resplandeciente y pura logró penetrar en los antros tenebrosos del porvenir; lazo de unión inteligente y animoso entre dos generaciones de sabios; piedra angular del majestuoso monumento erigido á nuestra Minería Nacional, el Sr. Velázquez de León, presenta un aspecto múltiplo, cuyas interesantísimas fases hacen de él una figura prominente, ya se le considere como jurisconsulto, como matemático ó como minero; pues sea cual fuere el punto de vista bajo el que se le examine, se descubre siempre al sabio.

Vamos á bosquejar la vida de éste en sus rasgos más esenciales, remontándonos para ello á épocas lejanas donde sólo podemos penetrar alumbrados por la luz de la historia.

I

Sus ascendientes, familia, patria, educación, carrera.—Sus primeros trabajos científicos y literarios.—Sus primeros nombramientos.—Su viaje á California.—Estudios practicados en él.—Su regreso á México.

El 28 de Marzo de 1526, en la villa de Telés, D. Pedro León por sí y su esposa Dª Catalina de Biedma, vinculó un patronazgo en favor de D. Pedro Velázquez de León, hijo de su hijo D. Amaro Velázquez de León, para el sostenimiento y culto de la capilla fabricada por ellos en la Iglesia S. Andrés, bajo la advocación de Ntra. Señora de la Piedad.

En 16 de Enero de 1615, D. Amaro Velázquez de Cárdenas, en quien recayó el patronato, residente en las Indias, pidió testimonio de esta escritura por conducto de su primo D. Diego Ramírez de Biana; y por ese cuidado con que se conservaban y trasmitían esos honores en aquellas épocas remotas, se vino á trasmitir, asociado al nombre de Cárdenas que lo poseía, al personaje que consideramos.

No es oportuno pasar, recorriendo rama por rama el árbol genealógico que dió frutos tan preciados á nuestra patria, entre los que nuestro D. Joaquín está ocupando el primer término; y nos colocaremos, por lo mismo, dando un salto sobre los años y sobre los individuos, hasta cerca de él, para considerarlo desde sus abuelos.

Entre los españoles ilustres por su nacimiento, recomendables por sus antecedentes, distinguidos por sus principios y estimables por sus virtudes, que figuraban inscritos en los Nobiliarios de Castilla, se encuentran el Capitán D. José Velázquez Cárdenas y León, Mayorazgo, Alférez y Regidor perpetuo de la villa de Ucles, Maestrazgo de la Orden de Santiago en Castilla, y Dª María de la Pazara y Arandia; de cuyo matrimonio resultaron el Capitán D. Francisco Antonio, quien heredó con el Mayorazgo el apellido de Cárdenas, y D. Fernando Miguel.

En un apartado rincón del Estado de México, en la hacienda de Acebedocla inmediata al pueblo de Teczicapan, que forma parte de la Municipalidad de Zacualpan, perteneciente al distrito de Sultepec, el Alférez D. Francisco Antonio Cárdenas Velázquez de León, residía con su esposa la Sra. Dª Isabel Francisca de Ruinosera, y asociado á su hermano D. Fernando Miguel, con quien se ocupaba en negocios de Minería.

En esa hacienda que se conserva todavía como un centro de mediana importancia como oficina metalúrgica, se meció la cuna de nuestro sabio, quien nació el 12 de Junio de 1732, y recibió, con el título de cristiano que le imprimió el sacramento del bautismo, los nombres de Joaquín, Luciano, Manuel, entre los que prevaleció el de Joaquín, que habia de inmortalizar por sus virtudes, por sus méritos y por sus servicios, identificándolo con las glorias más puras de la época que constituyó su presente, y legándolo á las generaciones del porvenir, que se encargaron de sostener con el mismo brillo, los vástagos de su ilustre familia que lo han llevado sucesivamente.

Los primeros años de su vida fueron marcados por la mano del pesar, causado en su familia por la muerte de su padre.

Su orfandad fué oportuna y eficazmente socorrida por la ilustrada y tierna solicitud de su respetable tío, el Br. D. Cárlos Celedonio Velázquez de León, Colegial Real del Pontificio y Real Colegio Seminario de México, catedrático de Filosofía, retórica y Letras humanas, Vicerector de dicho Seminario, y Cura sucesivamente del partido de S. Miguel Xaltocan, y Juez Eclesiástico de él; sus anexos de Cuautitlán y Tultitlán, de Zumpahuacán, de S. Bartolomé Capuluac y del Sagrario Metropolitano de México.

Este digno sacerdote, haciendo veces de padre con su huérfano sobrino, se hizo cargo de su educación; mas no pudiendo consagrarse á ella con el exclusivismo de un preceptor, por pertenecer la parte principal de su atención y de su tiempo á los delicados deberes de su ministerio sagrado, lo confió, sin dejar de vigilarlo, á un preceptor indígena llamado Manuel Asencio, quien además de los ramos que constituyen la educación primaria, le dió nociones de Historia, enseñándole varios idiomas indígenas, que llegó á poseer con perfección, y la escritura geroglífica usada por los antiguos indios.

Su tío, entretanto, aprovechando los ratos que sus ocupaciones le dejaban libres, amplificaba las lecciones que de su maestro recibía, explicándole los fundamentos de la Religión y la Historia Sagrada que es la base de la Historia, iniciándole á la vez en el estudio de otros ramos.

No era posible que á la perspicacia del caritativo sacerdote, se ocultaran las brillantes disposiciones con que se manifestaba la naciente inteligencia del niño Velázquez, que parecía reclamar horizontes más extensos para su cultivo, su desarrollo y su aplicación; y con el loable fin de aprovecharlos, lo trasladó á la Capital de la entonces Nueva-España, inscribiéndolo, con el carácter de alumno interno en el Colegio Tridentino, fundado y empezado á construir el 4 de Diciembre de 1689.

Allí fué matriculado en los cursos que formaban la profesión de abogado, en los que hizo desde el primer año notables adelantos; pero siendo estos estudios alimento insuficiente para su inteligencia superior, se dedicó á la vez al estudio de las ciencias exactas, de las que pronto llegó á adquirir extensos y profundos conocimientos por lo que aprendía y por lo que adivinaba.

Deseoso de generalizar estos conocimientos por la enseñanza, de perfeccionarlos por el estudio y de amplificarlos por la discusión, estableció una Academia en el Colegio de Santos, donde concurrían algunos hombres de estudio, que más que consocios podian considerarse como discípulos de su entendido director.

Entre éstos figuraba el Sr. D. Antonio León y Gama, que con justicia ocupa un lugar entre los sabios de México.

En la carta que con fecha 8 de Octubre de 1786 escribió éste al Sr. D. Miguel Becerra, y que constituye un elogio del sabio que nos ocupa, hablando de la variedad de sus conocimientos se dice que "á más del estudio de la Jurisprudencia que era su principal profesión como Abogado de la Real Audiencia, se ocupaba, sin embarazarse, en los de la Química y Metalurgia, en el de Física experimental, Historia Natural y Ciencias Matemáticas; no olvidando las letras humanas, poesía y mitología en que estaba tan instruido, que parecía ser su único y cuotidiano estudio el de los poetas latinos y castellanos según hablaba de ellos; explicando, cuando se ofrecía conversación, los lugares más obscuros de Virgilio, Ovidio, Horacio y otros."

"Con igual facilidad hacía todo género de versos, así latinos como castellanos; siguiendo con la mayor perfección á los mejores poetas en aquellos pensamientos que más se adaptaban á su elevada fantasía, haciendo en pocas horas lo que con gran dificultad podría otro acabar en muchos días: tal era la facilidad, naturaleza y ejercicio que tenía en la poesía."

Sus profundos conocimientos en Matemáticas le hicieron acreedor al nombramiento de catedrático de estas ciencias en la Real y Pontificia Universidad, que era el más elevado centro de instrucción que entonces se conocía.

No se limitaba en el estudio de estas ciencias á trasmitir su enseñanza en la cátedra y á cultivar su parte especulativa en la Academia: generalizándolo en su parte de aplicación á diversos puntos, lo cultivaba y lo ensanchaba en el terreno de la práctica.

La Astronomía fué uno de los ramos que más cautivaron su gusto, que más absorbieron su atención y á que con más éxito, si podemos explicarnos así, consagró su inteligencia.

Ocupándose en este estudio de la posición geográfica de México, deseoso de conocerla con exactitud, y persuadido de la facilidad con que en las observaciones de longitud en que entra como factor el tiempo, se comete un error de minutos, y la influencia que éste tiene, por su correspondencia con los minutos de arco y con las distancias terrestres, se dedicó á hacer observaciones propias; y como él mismo dice, desde el año de 1755 comenzó á observar algunos eclipses; y hallando siempre diferencias entre el cálculo y la observación, las atribuyó al principio modestamente á su poca pericia; pero persuadido después de que no era así por la constancia en el error (veinte minutos), atribuyó éste al mal establecimiento del meridiano.

Eligiendo y fijando por sí mismo un meridiano más occidental que el del Padre Rodriguez y más oriental que el de D. Carlos de Sigüenza, logró así la más completa armonía entre los cálculos y las observaciones, con diferencias tolerables.

Observaciones análogas hizo respecto de la latitud, procediendo en ambos casos con los instrumentos propios de la época; mas una circunstancia, de la que vamos á dar una idea ligera, lo puso en aptitud de dar ensanche á estos estudios con todos los elementos deseables.

A principios de 1764, gobernando la entonces Nueva-España el 44º Virey D. Joaquín de Monserrat, Marqués de Cruillas, el Rey Cárlos III nombró Visitador general á D. José de Gálvez, Marqués de Sonora; quien en desempeño de su delicada comisión, tuvo que ocuparse de todos los ramos de la Administración Pública, haciéndose necesaria una expedición á la Península de California, determinada por Real Orden de 20 de Julio de 1767 y por una Junta á que aquella sometía el punto, formada por el Illmo. Sr. Arzobispo y diferentes Ministros nombrados expresamente para el objeto.

El Virey Marqués de Croix, le trasfirió todas sus facultades por despacho de 2 de Marzo de 1768, en el que se insertaron los acuerdos de la Junta, y el oficio que dirigió el Virey en 21 de Febrero anterior, aprobado por Real Orden de 20 de Setiembre, y desde luego procedió á los preparativos del viaje.

Hombre ilustrado el Sr. de Gálvez, había tenido ocasión de conocer y apreciar al Sr. Velázquez, cuyos talentos y servicios comprendió que le auxiliarían notablemente en el desempeño de su cargo, por lo que lo invitó á acompañarlo; encargándole de una manera especial "la cultura de aquellas minas de una manera suficiente á instruir á los de allí, y que pudiese servir de modelo para las Provincias interiores, y tal vez en los nuevos descubrimientos." Esta invitación la aceptó complacido un sabio á quien su ciencia le hacía desear nuevos horizontes en que extenderse, y cuya juventud le hacía mirar con indiferencia los trastornos y los peligros de tan largo viaje.

Más tarde tendremos ocasión de examinar algunos de los trabajos que efectuó en ese sentido.

El 5 de Abril de ese mismo año de 1768 salió para California, adonde llegó el 14 de Junio.

Iba provisto de los instrumentos astronómicos necesarios; y sirviéndose de éstos y de los pertenecientes á los pilotos, hizo, asociado con éstos, observaciones sostenidas y comparadas durante el viaje; quedando satisfecho de las alturas determinadas principalmente de la Bahía de Cerralvo que repitió varias veces, por haber sido ese lugar el en que fijó su residencia y donde hizo la mayor parte de sus observaciones.

Los astrónomos habían anunciado que el mes de Junio de 1769 se verificaría el fenómeno del paso de Venus por el disco del Sol, cuya observación es de tanta importancia para la Astronomía, Casi todas las naciones nombraron sus Comisiones científicas que se trasladaron á los puntos convenientes para la observación del fenómeno.

La Comisión de España, formada por los Oficiales de Marina D. Salvador de Medina y D. Vicente Diez, y la de Francia á que pertenecía el astrónomo de la Academia Real de Ciencias de Paris el Abate Chappe d'Auteroche, llegaron á la Rada de S. José del Cabo, cerca del extremo meridional de la Península, el 19 de Mayo anterior. Allí conocieron á nuestro sabio astrónomo, con quien desde luego entablaron relaciones amistosas y científicas, y á quien suplicaron en una honrosa carta que con fecha 24 de Mayo le dirigieron, hiciese la misma observación en un punto distante del elegido por ellos, para aprovecharla en el caso de que la suya se las desgraciara, en totalidad ó en parte, alguna perturbación atmosférica.

La observación se hizo con un resultado feliz para la ciencia, aunque desgraciado para los observadores: pues á consecuencia de una peste que se desarrolló en aquel lugar, el Sr. Chappe falleció el 1.º de Agosto; y los otros, que también fueron atacados, se pasaron á Sta. Ana con el Sr. Velázquez en imperfecto estado de convalecencia; embarcándose en Cerralvo á fines de Setiembre, y llegando á San Blas donde murió el Sr. Medina pocos días después de haber desembarcado.

En la exposición que con fecha 1º de Julio de 1809 elevó al Tribunal de Minería el Coronel D. Silvestre López Portillo, Consultor y Diputado sustituto que fué de dicho importante Cuerpo se leen estas palabras, que indican la estimación con que fueron vistos los trabajos á que hacemos referencia: "El año de 66 experimentó el E. S. D. José de Gálvez, Marqués de Sonora, la prodigiosa y general sabiduría del Sr. D. Joaquín Velázquez de León, que no se hallaba extraño á ciencia alguna ni en las Artes mecánicas. Sabía de todo.

"Supo, hallándose solo en las Californias, porque le cogió allí por accidente sin haber llegado los astrónomos de la Europa que tenían instrumentos y observaron en otro lugar distante de donde sin prevención estaba el Sr. Velázquez; supo, digo, componer los relojes exactísimos para observar en los desiertos de las Californias el paso de Venus por el Sol, como admiraron los Españoles y Franceses Ingenieros que vinieron á esta observación, y han dicho en sus obras, que más admiraron las observaciones que hicieron sobre este sabio, que hablando de cualquier ciencia ó de cualquiera historia ó arte, parecía que era lo único de su profesión, aunque sus delicias eran las Matemáticas; agrandando su ciencia y su mérito el que él solo se formó sin maestro, y que quizá entonces sólo se había oido decir en

América el nombre de Matemáticas, que no se generalizaron hasta que vinieron los sabios catedráticos de nuestro Colegio de Minería, que han logrado ya discípulos que justamente son maestros."

El Sr. Velázquez, que permaneció en California, conservó en su poder los instrumentos del Sr. Chappe, con los que hizo nuevas observaciones repitiendo las antiguas que tuvo la satisfacción de ver comprobadas: prueba segura y testimonio irrecusable de su habilidad y su pericia!

"Estos instrumentos—dice el mismo Sr. Velázquez—son los únicos buenos que he visto y usado en toda mi vida. Eran, en efecto, de lo mejor que se puede fabricar en Europa, escogidos por su dueño en Londres y en Paris con el mayor cuidado."

Además de estos trabajos, que puede decirse emprendía por distracción y como un objeto secundario, auxiliaba sin cesar al Sr. de Gálvez en su complicada visita, ilustrándolo con su consejo en todas las cuestiones difíciles que se le presentaban, y tomando sobre sí, de una manera absoluta y exclusiva, todo lo relativo al ramo de Minería, dictando las más acertadas providencias; haciendo las más útiles indicaciones; derramando las más provechosas enseñanzas; estableciendo los más económicos procedimientos y haciendo sentir en todo su influencia benéfica, eficaz, ilustrada, paternal é inteligente.

Si de los trabajos de que acabamos de dar una idea, y que por sí solos están revelando al astrónomo, pasamos á los que se refieren á la Minería, que fueron el objeto principal de su comisión, encontraremos en ellos al entendido geólogo, al experto minero, al hábil mecánico y al ingenioso metalurgista.

La escasez de conocimientos que desde luego observó en los cateadores y mineros, lo decidió á dar á éstos la instrucción práctica compatible con su género de vida y su grado de cultura; y para desarrollar el estímulo y presentarles un campo de inmediata aplicación, indicó el pensamiento, que el visitador Gálvez acogió con entusiasmo, "de que se señalasen premios correspondientes á los que descubrieren minas, siendo ellos operarios ó sirvientes, que por las leyes están prohibidos de adquirirlas para sí." (*)

"Y por medio de estos auxilios—dice el mismo Sr. Velázquez en el citado documento—se han descubierto diferentes vetas y vetillas, y algunas que aun en la misma haz del suelo han manifestado metales de extraordinaria riqueza, pero de cortísima duración."

En vista de este hecho, que examina con toda la sagacidad de un sabio geólogo aventura una hipótesis geognóstica, apoyada en la existencia y condiciones de otros criaderos que estudia y que cita, anticipando resultados que el tiempo y los trabajos con posterioridad emprendidos, se han encargado de confirmar.

Pasando á los detalles de la explotación, notó la escasez de ademes en las minas trabajadas; y fijando su atención en este ramo tan esencial, instruyó en él á los barreteros, y con la autorización del Visitador, que en todo lo secundaba, hizo llevar ademadores prácticos y entendidos, que sostuvieran este ramo y generalizaran su aprendizaje.

La misma atención consagró á los otros detalles del laboreo; y haciendo sensibles las ventajas de las modificaciones señaladas en el tumbe, trasportes, ventilación, desagüe y demás operaciones teóricas y administrativas, dió nuevo ser y nueva forma á esta parte tan esencial en el ejercicio del minero.

Pasando á la que tiene por objeto el beneficio de los minerales, comenzó por persuadir á los prácticos de los inconvenientes que resultan de guiarse por sólo las *pintas;* y haciéndoles sensible la necesidad del ensaye, enseñó gratuitamente el modo de hacer esta operación á todos los que quisieron aprenderla.

Ocupándose del beneficio propiamente dicho, y comenzan-

(*) Informe que el Sr. D. Joaquín Velázquez de León, del Consejo de S. M., su Alcalde de Corte Honorario y Director general del Real Tribunal del importante Cuerpo de la Minería de esta Nueva-España, hizo el año de 1771 al Excmo. Sr. Marqués de Croix, Virey de este Reyno, del estado de las minas, de sus enfermedades y remedios. De orden del mismo Excmo. Sr. (M. S.)

do por el de fundición, no pudo pasar inadvertidas las desventajas con que se producía el soplo, derivadas de la inadecuada construcción de los fuelles.

"Como en la California—dice en el documento mencionado—no había Artífices que supieran hacer fuelles, y los que se llevaron eran de fábrica común, no se pudo corregir el defecto que de ellos resulta, pero se enmendaron los otros.

"Reducida la figura de la leva á la curva epicicloidal que forma sobre el círculo de su movimiento el de la manezuela, de esta suerte se le comunica sin diminución toda la fuerza de la Maquina y se excusa el frotamiento. Corrigiose tambien el engranaje de la rueda coronada y su correspondiente lanternilla, construyendo sus dientes y brazuelos en la figura que necesitan segun la más exacta Mecanica para comunicarse el movimiento con uniformidad. Y en fin, reducidos á sus justas medidas y proporciones todos los demás miembros de la Maquina que tambien están errados en las que comunmente se usan, tuvo esta la ventaja de no necesitar más que la mitad de la potencia que á las otras se aplica, teniendo sin embargo mayor velocidad, y por consiguiente mejor soplo."

La construcción y el sistema de los hornos fué también el objeto de sus estudios; y conforme á éstos sustituyó á los comunes, el horno inglés, con modificaciones ventajosas, encaminadas á uniformar la distribución del calor, del que construyó diversos aparatos, semejantes á los que construyó en México en 1766; en el Mineral de Atotonilco el Chico en 1767, y posteriormente en San Luis Potosí en 1776.

Estudios igualmente ventajosos é indicaciones igualmente oportunas hizo en todos los demás pormenores del sistema de fundición.

Otro tanto hizo en el de amalgamación, en el que comenzó por introducir modificaciones mecánicas muy ventajosas en el mortero, cuyas piezas todas, desde el espeque, y más aún desde el enganche de las mulas hasta el peso de la chapa, sometió á un cálculo riguroso, del que dedujo las dimensiones adecuadas.

En el motor emprendió varias experiencias, entre las que figura la sustitución de las mulas por bueyes.

Entre las mejoras más importantes que introdujo en el sistema de patio, merece una mención especial la máquina de su invención para efectuar el repaso, de las que se construyeron y montaron varias, que según su propio testimonio, estuvieron funcionando á su vista cerca de un año.

No creo fuera de propósito dar á conocer esta invención, que tal vez sea susceptible aún de aprovecharse, y para ello me serviré de las palabras que emplea su autor para describirla:

"Yo había pensado muchas veces—dice—en verificar un Arte en que se hiciese la operación del repaso con toda exactitud sin el costo y trabajo de los repasadores, y por consiguiente, sin los defectos del que se discurrió antiguamente, y lo practiqué de esta manera: Hice poner sobre sus correspondientes apoyos una gualdra de diez varas, y en ella un peon ó eje vertical con su guijo y tejuelo en la forma ordinaria. (*)

"A este peon se fijó en ángulo recto una lanza de cinco varas de largo, que á media vara de su encaje hasta la distancia de tres y media se labró en espiras prismáticas separadas entre sí de dos pulgadas, que es el tamaño de su basa, con una de altura; de manera que parece un gran tornillo ó husillo de prensa.

"Construiose una rueda, semejante á la de un coche, aunque algo más gruesa; y en su maza se adaptó una tuerca que teniendo los mismos pasos espirales, sirve de embra al husillo; y á la punta de esta se unce una bestia cualquiera aunque sea flaca y vieja.

"Al contorno del Peon, con cuatro varas y tercia de rayo, se cierra un ballado ó recinto circular de un pretil ó una esta-

---

(*) Esta disposición fué posteriormente modificada por el autor, quien suprimió la gualdra, clavando el peón en el suelo, con dos espeques fijados al peón por unos tornillos, cada uno con su rueda, para que poniendo las tuercas en sentido contrario, una rueda en el centro y otras en la circunferencia, entrara una cuando saliera la otra; y con esta modificación se adoptó y generalizó después en varias haciendas del país.

cada, y dentro de este se ponen hasta doscientos quintales de mineral en lodo (*), que caben muy bien sin estorbar el camino de la rueda.

"En este se extienden de una vez cinquenta quintales: y andando la bestia, la rueda describe una espiral continua y perfectísima que comienza con el diámetro de una vara y acaba con el de seis, y la periferia de diez y nueve.

"Quando se ha llegado á este punto, se voltea la Bestia para que andando en sentido contrario forme la rueda una nueva espiral inversa, de afuera para adentro; ó lo que es lo mismo, repase volteando el lodo de la que anteriormente había formado.

"Quando los primeros 50 quintales han recibido todas las vueltas de repaso que juzga necesarias el Azoguero Beneficiador, se quitan aquellos y se tienden otros 50, y así se prosigue de manera que aun el dia del incorporo que es quando se dan más repasos al mineral, en las doze horas de luz se repasan descansadamente con una Bestia y dos qualesquiera operarios, tantos quintales, quantos en la forma ordinaria demandaban trece buenos repasadores.

"El repaso de este Arte es más exacto que el del pié, principalmente á la salida de la rueda que no deja de hollar ni la parte más pequeña del lodo, rompiéndolo obliquamente y sin asentar nunca un resto de lodo: porque su movimiento se conforma precisamente al del plan inclinado de las roscas del husillo; y fuera de eso, su peso es de poco más de seis arrovas, que es el mismo que el del cuerpo y fuerza del repasador.

"Y en fin, repasando varias veces dos partidas de un mismo mineral, la una con hombres, la otra con el Arte, ha tenido esta mucho mejor efecto.

"La Maquina ya se vée que es de la maior sencillez y de la más fácil construccion, cuio costo en ninguna parte pasará de 70 pesos, y que puede conservarse por muchos años.

"En la galera de una Hacienda mediana, caven ocho ó diez,

(*) Torta.

y con cinco se repasarán mil quintales diarios, y otros tantos por la noche si urge la necesidad, lo que no puede hacerse con repasadores. Y en poniéndose muchas no se necesitan dos operarios para cada una, sino que bastan tres para dos Maquinas.

"En fin, su ventaja es tanta que si en el reyno se gasta como es mui probable más de un millon de pesos cada año en repasar la estupenda cantidad de lodo de que se saca tanta plata, se ahorrarán los 800 mil, quando se extienda su uso en todas partes: lo que es más que duplicado provecho del que les resultaria á los Mineros si les diesen el azogue de valde: pues el que al presente se consume anualmente aún no vale cuatrocientos mil pesos."

Otra modificación que debe citarse, de las muchas que introdujo en cada uno de los detalles del beneficio, es la que se refiere al empleo de azogue: que en vez de ponerlo en un estado de natural pureza, lo usa amalgamado con plata formando pella.

El empleo de esta y otras modificaciones ensayadas por este ilustre químico, fué en extremo ventajoso; y él mismo, hablando de ellas, se expresa en estos términos:

"Resultó de ellas que en el nuevo modo, procedia el beneficio siempre limpio, seguro y sin accidentes; siendo frequentísimos en el otro, sin embargo de usarse en el, de todas las precauciones y remedios de los Prácticos. Que el beneficio nuevo se concluyó cuando más en catorce dias; tardando el otro cerca de dos meses. Que la maior pérdida de azogue fué un dos por ciento; siendo muy regular en el beneficio ordinario la de un doze por ciento.

"En fin, el nuevo sacó en la experiencia que menos un veinte y siete, y en la que más un cuarenta y ocho por ciento de más plata que el comun; y la diferencia con la Ley del ensaye en las primeras experiencias del beneficio nuevo, fué algo considerable; pero cuando se supieron ejecutar bien, casi insensible.

"En consideracion de estas resultas dispuse que siempre se practicara este método: y cuando salí de allí habia visto beneficiar por él más de mil quintales sin novedad en sus buenos efectos."

Al hablar de este que puede llamarse nuevo sistema, no descuidó el estudio de la mineralización de los frutos tratados por él, cuyo estudio da la clave para aplicarlo con ventaja; y computando las economías que de él resultan, expresa la idea de que éstas, con las demás de que se trata en el documento en que las menciona, significan algunos millones de pesos en el año.

Antes de este estudio, que nos obligó á citar la necesidad de no interrumpir la ideología de los sucesos, aunque con detrimento del órden cronológico, tuvo ocasión de prestar al ramo un servicio de importancia, cuya influencia sobre su desarrollo salta á la vista menos perspicaz, y se presenta al examen menos diligente.

Desde el año de 1557 en que el nunca bien ponderado descubrimiento de Medina imprimió un aspecto nuevo á la Metalurgia de la plata, nuestra industria metalúrgica fué tributaria de la explotación de las minas de Almaden que le proporcionaban el ingrediente esencial del tratamiento por amalgamación.

La Real Cédula expedida en Valladolid por la Princesa Gobernadora el 4 de Marzo de 1559; la expedida en el Pardo el 22 de Enero de 1565; la de 3 de Junio de 1567 y otras varias, dieron lugar á la ley 1ª., título 23, libro 8 de la Recopilación de Indias, que prohibe el trabajar minas de mercurio y de comerciar en este ingrediente.

No se ocultaron á la sagaz penetración de nuestro minero economista los males que eran la forzosa consecuencia de semejante restricción; y para destruirla, el año de 1767 elevó al Rey, asociado al Sr. Lassaga, un memorial por mano del Sr. D. José de Gálvez, solicitando la moderación en el precio del azogue, y la libertad de buscar, descubrir y trabajar las minas de esta substancia que hubiere en el Reino; en cuyo pensamiento insistió en su representación de 25 de Febrero de 1774, que vió realizado en 1779.

I

Sus estudios mineros.—Trabajos preliminares para la creación del Colegio de Minería.—Nuevas comisiones.—Trabajos astronómicos, topográficos, hidrográficos, geológicos, zoológicos y botánicos. —Sus servicios á la Minería. —Su nombramiento para Directar general del ramo.—La formación de las Ordenanzas.

Concluida su misión en California, regresó haciendo en los puntos principales de su tránsito, determinaciones astronómicas con los instrumentos de precisión que tenía disponibles; y después de un viaje lleno de vicisitudes y de peligros, á la vez que de trabajos científicos de pública utilidad, llegó á México el 11 de Diciembre de 1770.

Aprovechando la oportunidad que le ofrecían los mismos buenos instrumentos que se han mencionado, emprendió una serie de observaciones, sostenidas desde el 25 de Marzo hasta el 10 de Abril de 1771, y asociado á los distinguidos Matemáticos D. Antonio Gama y el Dr. D. Ignacio Bartolache, determinó la latitud de México, que fijó en 19° 26′.

Igualmente emprendió con estos dos sabios las observaciones conducentes á la longitud que fijó en 278° 15′ al E. del Meridiano que pasa por la Isla de Fierro.

El Marqués de Croix, deseoso de comunicar al ramo de Minería el impulso que necesitaba, dispuso que el Director General cuya pericia en él era notoria, le extendiera un informe, en el que, juntamente con una noticia sobre el estado que guardaba, le expusiera en un cuadro, los males de que adolecía y los medios de remediarlos.

El 9 de Febrero de 1771 rindió un extenso y pormenorizado Informe, que es quizá uno de sus más notables y luminosos escritos, en el que examinando la Minería en todas sus partes, desarrolla sus propias ideas adquiridas con el estudio, la meditación y la práctica de muchos años, de las que algunas se habían ya adoptado, y otras eran igualmente aplicables.

Procediendo con el orden, con la lógica y el acierto que siempre presidían en sus trabajos, reduce á tres puntos esenciales todo al ramo de Minería: á encontrar los criaderos metálicos, á extraer de ellos los minerales, y á separar de éstos las materias útiles, eliminando las inútiles que las acompañan.

Con la mano maestra de un experimentado geólogo, discute las señales indicadas por los autores para reconocer los criaderos, dando las reglas más precisas para conocer los verdaderos indicios, previniendo las dificultades que son inseparables de su aplicación, y dando los medios de vencerlas.

Con la práctica segura de un ejercitado minero, entra á ocuparse de la explotación de las minas, sin omitir ni el más pequeño de los detalles; y relacionando las descripciones con los ejemplos, los ejemplos con las observaciones y las observaciones con la doctrina, desenvuelve la historia de la explotación, presenta este ramo bajo el aspecto que le corresponde, y por las más rigurosas consecuencias, llega á las más útiles indicaciones.

Al tratar de las excavaciones subterráneas, que son las que constituyen las minas, menciona como la causa principal de su ruina los derrumbes que la falta de los pilares ocasiona: demuestra la necesidad de los ademes, dando sobre este punto las más útiles explicaciones; lamenta la escasez que se nota de estos elementos de seguridad en nuestras minas, así como la de buenos ademadores; detalla y explica las causas que vician el aire, disertando extensamente sobre la ventilación y los medios de producirla.

Fijando su atención en el tumbe, describe la herramienta empleada, estudia detalladamente el barreno; menciona la cuña pirotécnica del mecánico Duson; discute el barreno inglés, enumerando sus defectos y sus ventajas.

La presencia del agua en las minas, la señala como el mayor de los contratiempos que tienen que lamentar los mineros; y tomando aquí punto para tratar la importante cuestión del desagüe, se ocupa de los socavones y tiros; enseña cómo deben emprenderse estas obras; pondera la necesidad de que en su ejecución intervengan peritos facultativos; apoya esta idea con la cita de obras erradas que abundan en el país, y llama la atención sobre las muchas minas ricas que el exceso de agua tiene abandonadas: describe el malacate; señala sus defectos indicando oportunas correcciones; lo compara con la máquina de fuego, y desarrolla sus ideas, fundándolas en los principios mecánicos, sobre el desagüe por medio de máquinas.

Siguiendo el mineral extraido, en las diversas operaciones á que se le sujeta, habla de los terreros, de los trasportes, del ensaye, para pasar naturalmente al tratamiento metalúrgico, en el que señala dos sistemas: el de fundición y el de amalgamación.

Con la instrucción profunda de un hábil metalurgista, presenta el sistema de fundición como el más antiguo, el más general y el más idóneo: explica su teoría; hace interesantes reflexiones sobre la maquinaria; estudia el soplo, los hornos, las revolturas, las ligas, los productos, la calcinación, los ingredientes, las pintas, etc., haciendo en todo modificaciones importantes: describe, explica y discute el horno inglés; menciona los que construyeron los emprendedores mineros D. Juan Lucas de Lassaga y D. José de Azo y Otal; compara el horno inglés con el alemán, emitiendo su juicio; examina los minerales piritosos como fundentes; reseña las dificultades para fundir los minerales de plata que contienen cobre en cantidad considerable: calcula los costos de este beneficio, extendiéndose á todo lo que tiene con él relación alguna.

Con la misma sagacidad pasa al sistema de amalgamación, en el que comienza por destruir los ataques que en contra de su generalidad y su eficacia le han dirigido los extranjeros que no lo conocían suficientemente.

Entrando de lleno en materia, la trata, como en el caso anterior, señalando defectos y correcciones oportunas, y mencionando modificaciones con éxito aplicadas, en el granceo, molienda, motores, máquinas, tortas, ensalmoro, incorporo, cebo, ingredientes, repaso, marcha, tentadura, accidentes, remedios, rendimiento, y todo explicado por una teoría, en la que el ingenioso químico parece adelantarse á su época. Examina el lavado, los jales, la lis, los polvillos, el consumido, las pérdidas, la quema y la afinación, acompañando á las descripciones más perfectas las más prudentes reflexiones.

El beneficio de amalgamación en caliente, lo examina también, no sólo de una manera absoluta, sino comparado con el de amalgamación en frio, y relacionándolo con la mineralización de los compuestos argentíferos. Llama la atención sobre el abandono con que se han visto los escritos relativos á la materia, y sobre la falta de instrucción de sus autores; habla de la introducción de la colpa, de la pella y de las yerbas llamadas Jarilla y Barrilla; estudia la cuestión del reverbero; emite su juicio sobre el beneficio, é ilustra su trabajo, que constituye una obra de importancia, con nueve láminas que dibujó personalmente.

Anticipándose á los acontecimientos, y preparando la realización de un pensamiento grandioso, trascendental y magnífico que en favor de la Minería había concebido, y que estaba destinado á inmortalizar su esclarecido nombre, al que dió forma, y organización, y vida en su obra monumental de que haremos mención á su tiempo, y que no le cupo la suerte de ver realizado, trató de proporcionar los libros é instrumentos de que más necesidad se tendría á la apertura del Colegio de Minería, á fin de que desde el instante de su inauguración encontraran los maestros una fuente en que beber la doctrina que estaban llamados á difundir entre los alumnos por la enseñanza.

En este sentido hizo al Tribunal las reflexiones que le sugirió su amor al ramo, las que fueron benévolamente acogidas; y comisionado para llevar á cabo su previsora idea, recibió 1000 pesos el 21 de Noviembre de 1771, y 4000 el 17 de Mayo de 1779, para hacer los encargos respectivos, que conservó en su poder y que el Tribunal recogió después de su muerte por un riguroso inventario en el que constan 824 volúmenes.

En el mismo año de 1771, escribió un extenso artículo sobre la operación conocida con el nombre de tumbe, en el que discute, explica y analiza el método de *cohetear* inventado por el inglés Duson, comparándolo con los métodos más conocidos y generalizados.

En esta exposición aplica con notable oportunidad los principios mecánicos, para fundar las reglas que expone para obtener el máximo de efecto en la acción del explosivo.

El 15 de Noviembre de 1772 fué nombrado por el Gobierno para formar la carta geográfica de las Provincias de Nueva Galicia, Nueva Vizcaya, Sinaloa, Sonora y California: y en la ejecución de este laboriosísimo, útil y delicado trabajo, en que utilizó los numerosos datos que le habían proporcionado sus constantes y repetidas observaciones, y que ilustró con notas aclaratorias é instructivas, puso entre otras una en la que habla del error en las posiciones geográficas, de la que reproduciremos una parte, por contribuir de una manera directa á nuestro propósito.

"El autor de esta carta—dice—tiene buenas pruebas de haber sospechado este error desde el año de 54, advirtiendo que las observaciones de los eclipses no venían conformes al cálculo formado sobre la longitud corriente de México; pero la prudente desconfianza de sus instrumentos, no le dejó publicar tamaña novedad, más que entre sus amigos y compañeros.

"En estos últimos años ha logrado la fortuna de observar repetidas veces en México, en la California y en otros lugares, con instrumentos exactísimos y todo el cuidado que merece el asunto: cuyas resultas, con el acuerdo de otras observaciones no menos puntuales, le permiten la honesta complacencia de creer que ésta sea la primera pieza de geografía en que se ven estas regiones restituidas á aquellos lugares en que la Providencia quiso colocarlas."

El sabio P. Alzate, en una publicación que hizo el 7 de Diciembre, consigna este hecho, que envuelve el más cumplido elogio de nuestro esclarecido astrónomo:

"Nos hallamos ambos con los documentos que muestran visiblemente, haber sido D. Joaquín Velázquez el primero de la Nueva-España que observó los satélites de Júpiter, por cuyo medio se conocen bien las longitudes."

Haríamos interminable este trabajo, y daríamos á este estudio proporciones mucho mayores de las que nos permite la índole de nuestro cuadro, si nos propusiéramos enumerar todos los trabajos que emprendió en la Astronomía, y que lo acreditan como un sabio geógrafo: nos vemos en la necesidad de omitirlos, porque nuestra atención está reclamada por otro género de consideraciones; (*) y vamos tan sólo á echar una ojeada sobre algunos de sus trabajos topográficos, para pasar á considerarlo como minero.

Una de las cuestiones más antiguas, más interesantes, más delicadas y más graves que han ocupado la atención de nuestros gobiernos, de nuestros ingenieros, de nuestros higienistas, y en general de todos nuestros hombres pensadores, es la relativa al desagüe de la ciudad de México y su valle: cuestión que fué planteada por la naturaleza y que á la ciencia toca resolver de una manera satisfactoria.

En efecto, al fundarse la ciudad de México el año de 1325, ésta se hallaba completamente rodeada por el agua, en términos que sus construcciones podían compararse á otras tantas Isletas, y aun Chapultepec estaba rodeado por las aguas que se extendían hasta el pié de las colinas de Tacubaya.

La disposición orográfica de México hace que no teniendo sus montañas circunvecinas ninguna depresión ó garganta que

---

(*) Véase la carta que en elogio de este sabio escribió el Sr. D. Antonio León y Gama á D. Miguel Becerra, y está publicada en el tomo 4º de "El Museo Mexicano," páginas 541 y siguientes:

facilite la salida de las aguas cuyo recipiente natural es el lago de Texcoco que es el más bajo de los vasos, la ciudad se encuentre en el punto adonde se dirigen todas las aguas que caen dentro de una superficie de 380 leguas cuadradas, estando expuesta á las inundaciones.

Este principio teórico se ha visto confirmado por la práctica, en las diversas inundaciones que la ciudad ha sufrido, de las que no creemos inconducente hacer una rápida reseña.

La primera tuvo lugar en 1446 bajo el reinado de Moctezuma I, quien mandó construir un dique para contener las aguas de Texcoco.

Roto el dique por la enorme presión de las aguas, éstas se desbordaron, causando la segunda inundación que tuvo lugar en 1498.

La tercera vez que México se vió víctima de esta calamidad, fué en 1552; y el 2º Virey D. Luis de Velasco, siguiendo el sistema de los indios, mandó construir otro dique en 1553, que se diferenciaba del construido por aquellos, en que era de forma circular y estaba más cerca de la ciudad.

Poco á poco se fué deteriorando este dique hasta que, á causa de las fuertes lluvias que cayeron el mes de Agosto de 1604, quedó destruido por las aguas que se precipitaron sobre la ciudad inundándola.

Ya en el año de 1570, el 4º Virey de México D. Martín Enríquez, inició el pensamiento del desagüe, que fué desechado en conformidad con el pedimento fiscal que lo combatió; pero demostrada prácticamente la insuficiencia de los diques, el Virey de Montes Claros comisionó en 1607 al célebre cosmógrafo D. Enrico Martínez para estudiar esta cuestión.

El Sr. Martínez presentó dos proyectos: la construcción de un canal que comenzando en el lago de Texcoco atravesara las montañas de Nochistongo y desaguara todos los lagos en el río de Tula, que desemboca en el Golfo de Tampico, y el de un canal que, partiendo de Zumpango desaguara en el mismo valle.

En Noviembre de 1607 se comenzó la obra del canal de Nochistongo, en la que trabajaron 15,000 indios, quedando terminado en once meses en una extensión de cerca de seis kilómetros.

Un capricho, fundado en la ignorancia, y una disposición que tuvo su origen en la arbitrariedad, determinó otra inundación en 1623, en que el Virey Marqués de Galvez, considerando sin fundamento lo que se decía sobre las inundaciones, mandó romper el dique que contenía el río de Cuautitlán, el mes de Junio, en que la estación de las lluvias entraba á toda su plenitud.

El año de 1629 cayó una manga de agua cerca de Huehuetoca, tan fuerte como nunca se había visto en México; y no encontrando salida las aguas por hallarse cerrada la compuerta del tunel, se precipitaron sobre la ciudad, que tuvieron inundada hasta el año de 1634, en que los fuertes temblores que conmovieron el suelo, dieron salida á las aguas.

En 1645 hubo otra inundación por haberse obstruido el túnel con los escombros arrastrados por las aguas; y merced á esa circunstancia, que ya había sido prevista, se resolvió convertir el túnel en tajo.

En 1687 la obra interrumpida trece años antes, se reanudó bajo la dirección del Padre Fray Manuel Cabrera, siendo el objeto de la protección y las atenciones del Gobierno.

El año de 1768, se confió este interesantísimo asunto al Tribunal del Consulado; y tal vez por indicaciones de este respetable Cuerpo, el Gobierno comisionó al Sr. Velázquez de León, en 1773, para escribir la historia de las lagunas de México, y de las obras emprendidas para precaver á la ciudad de las inundaciones.

Los días 10, 11, 12 y 13 de Marzo de este mismo año, el Virey D. Antonio M. de Bucareli y Ursúa practicó una visita general á las lagunas y al tajo de Huehuetoca; y de acuerdo con el Fiscal de la Real Audiencia D. José Antonio de Areche, dirigió una exposición al Real Tribunal del Consulado, para que se ocupase de estudiar la posibilidad de un desagüe general del Valle.

Esta insinuación del Virey, y la Real Orden de 4 de Agosto de 1768 en que se mandó determinar con exactitud la diferencia de nivel y distancia entre el lago de Texcoco y el salto de Tula, hicieron que el Tribunal del Consulado encargase á nuestro entendido Hidro-topógrafo, de este interesante trabajo.

Para llevarlo á cabo, emprendió en Noviembre de 1773 una bien combinada exploración hidrográfica, reconociendo el curso del río de Cuautitlán desde su fuente hasta donde entra al canal artificial de Huehuetoca, y todos los parajes y puntos principales de éste, hasta el salto del río de Tula; volviendo después por las orillas de las lagunas de Zumpango, Xaltocan y S. Cristobal, que vacían sus aguas en la de México y Texcoco.

Recogidos todos los datos conducentes en esa inteligente exploración, el 1º de Diciembre comenzó las medidas que partieron del pueblo de S. Cristobal Ecatepec; y así para éstas como para las demás operaciones, llevó consigo á su aprovechado discípulo D. José Burgaleta, agrimensor titulado y á D. Juan de Jáuregui, administrador de la obra del desagüe.

Preparados y rectificados sus instrumentos procedió á sus medidas que hizo directamente; y encontrando diferencias no tolerables en las que antes se habían ejecutado, las rectificó por medio de una triangulación, en la que vió comprobados los resultados por la medida directa obtenidos.

El 15 de Diciembre de 1774, presentó al Tribunal un extenso informe, en el que detalla todas sus operaciones, discute sus métodos, analiza sus resultados y acompaña los apuntes, los planos y todos los datos científicos de que se sirvió para obtenerlos.

Este trabajo, que es uno de los más notables de los llevados á cabo por tan entendido ingeniero, lo acredita de un hábil, concienzudo é inteligente topógrafo.

Una inteligencia tan general, una instrucción tan vasta y una observación tan profunda, no podían pasar sobre el suelo que era el teatro de sus operaciones sin detenerse á examinarlo; y así el Sr. Velázquez consignó, en una extensa Memoria, datos y observaciones interesantes sobre la Geología, la Flora y la Fauna del Valle de México.

En este trabajo consignado en su obra intitulada "Conocimientos interesantes sobre la historia nacional de las cercanías de México," conservada en el tomo 22 de manuscritos de la Biblioteca de Catedral, se descubre al geólogo, al botánico, al zoólogo, y para decirlo de una vez al sabio naturalista.

En estas ciencias como en las demás que con tanto esmero cultivaba y con tanta perfección poseía, no se limitaba á un estudio puramente especulativo; pues siempre les buscaba y les encontraba segura aplicación en el terreno de la práctica.

La Mineralogia y la Geología; la Química y la Física; la Arquitectura y la Mecánica, fueron el precioso concurso, que con su capital y demás recursos, llevó á nuestras ricas montañas donde emprendió esas grandes explotaciones que hoy se admiran todavía en diferentes puntos de nuestro país, y que en sus socavones y en sus tiros; en sus depósitos de agua y en sus ademes; en sus escoriales y en sus terreros; en sus vestigios de maquinaria y en sus ruinas, contienen los caracteres misteriosos con que se forma el nombre de tan ilustre minero.

En la parte especulativa, difundió la enseñanza de los ramos que constituyen esta difícil y noble profesión, formando peritos facultativos; en la parte industrial, estableció, habilitó y desarrolló negociaciones de importancia; en la parte de aplicación modificó ventajosamente los procedimientos de laboreo y los tratamientos metalúrgicos; en la parte económica conocía á fondo todas las necesidades del ramo, y con toda oportunidad dictaba los medios de satisfacerlas; en la parte legal, comprendía todos los vacíos que contenían y todos los errores que se encontraban, á la vez que la ciencia que presidía en las Ordenanzas del Nuevo Cuaderno; y así sus luces en esta materia como el ejercicio de su profesión en el Foro, tenían su inteligencia en constante ejercicio y le ministraban sin cesar abundantísimos datos para formarse una reputación gigantesca con que lo admiraron sus contemporáneos y lo contempla la posteridad.

Muchos serían los elogios que pudiéramos recordar, tributados en alabanza de este genio extraordinario considerado como minero; pero prefiriendo los hechos á las palabras, nos limitaremos á consignar, por el grande significado que tienen, las que respecto de él pronunció un juez tan competente y tan autorizado como el Sr. D. Juan Lucas de Lassaga.

En la carta que este hombre superior dirigió á los Diputados sobre rebaja en el precio del azogue, el 20 de Diciembre de 1773, invocando la autoridad de nuestro sabio, "D. Juachin Velázquez de León—dice—sugeto de bien distinguido mérito y singularmente dedicado entre los de su carrera á toda la instrucción necesaria en los asuntos de la Minería."

Estos conocimientos hicieron que se le diera el primer lugar en el ramo, nombrándolo su Director general, y que los mineros le extendieran su poder para que representase sus intereses; y en este puesto sus servicios fueron de verdadera importancia.

Pocos de los hombres de estudio que se hayan ocupado, aunque sea superficialmente, de la historia de la Minería en nuestra patria, habrán dejado de oir hablar por lo menos de la notable representación que el 25 de Febrero de 1774, elevaron al Rey de España los apoderados del Cuerpo, D. Juan Lucas de Lassaga y el ilustre sabio de quien nos ocupamos (*), encaminada á exponer los arbitrios conducentes al remedio radical de los males que estaba resintiendo este ramo, y á su conservación, á su desarrollo y á su prosperidad: arbitrios que estaban fundados en un conocimiento práctico y un estudio profundo de la materia.

En este notabilísimo documento, debido á la docta pluma del Director general de la Minería en la entonces Nueva-España, se comienza por trazar con mano maestra el estado que en esa época guardaba este ramo, señalando las causas por qué no se hallaba en el grado de prosperidad que le correspondía.

(*) Esta representación fué impresa en México en la imprenta de D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, con la licencia del Supremo Gobierno el mismo año de 1774.

Aunque no es fácil, como lo hace notar oportunamente, formar un concepto exacto del punto que estudia, sin la experiencia y examen ocular de todos los lugares de Minas, ó por lo menos sin un Informe circunstanciado del principio, progreso y estado actual de cada uno de ellos, toca los puntos generales que convienen á todos, con tal acierto, con tal inteligencia y con tal maestría, que bastan por sí solos para dar una idea exacta, y más aún, para adquirir un conocimiento perfecto del objeto á que se encaminan sus propósitos.

Comienza dando á conocer, no sólo por una definición precisa, sino por una descripción condensada en los términos de una definición rigurosa, lo que se designaba en el lenguaje minero por *Reales* ó *Asientos de Minas;* y echando una rápida ojeada sobre la historia de su origen, llega, por un medio de los más naturales, á las causas del abandono en los trabajos.

Generalizando estas causas á las minas descubiertas con posterioridad á la época que abarca en su bosquejo histórico, establece una racional clasificación entre todos los Minerales (*) entonces conocidos, enumerando los que se hallaban completamente abandonados y los que no lo estaban del todo; y como de la exactitud de sus afirmaciones, robustecidas con ejemplos, se desprende la importancia de sus consecuencias, se apresura á prevenir las objeciones con que pudieran atacarlas un conocimiento menos profundo y un examen menos diligente.

La discusión á que somete el punto capital de los desagües; los ejemplos prácticos que cita; los datos históricos que acompaña; las noticias locales que consigna; los hechos contrarios que combate; la naturaleza de los diferentes criaderos que analiza; las dificultades que señala; los medios que aconseja; los temores que inicia; las esperanzas que funda; el minucioso es-

---

(*) Vuelvo á insistir sobre la ortografía de esta palabra, que por sí sola establece una diferencia esencial en las dos acepciones de esta palabra: se emplea la *M* para designar los Reales ó Asientos de minas, y la *m* para los cuerpos brutos que forman el Reino orgánico ó mineral.

tudio que hace; y las interesantes consecuencias que deduce, revelan al Administrador, al Economista, al Político, al Filósofo, al Industrial, al Historiógrafo, al Estadista, al Legislador, y muy particularmente al Minero.

Henchida de doctrina y de enseñanza está la historia que hace de los avíos y de sus bancos; de las minas y de sus dueños; de las localidades y de su importancia; de las empresas iniciadas y de su expectativa; de las realizadas y de sus resultados.

Instructivo es el estudio que emprende de las diferentes clases mineras, de su modo de ser, de sus aspiraciones, de sus tendencias, de la naturaleza de sus trabajos y de las relaciones entre éstos y la marcha general de la Minería.

Curioso es el análisis á que sujeta las circunstancias individuales y colectivas que concurren, y caracterizan, y aun determinan y sostienen la explotación de ciertos criaderos y de los depósitos que con ellos tienen determinadas analogías.

Juiciosa es la crítica que hace de las Ordenanzas vigentes y de la célebre producción que las comenta.

Exactísima es la pintura que bosqueja de los males que sufren los mineros en las contiendas judiciales.

Notables son las analogías que establece entre estos inconvenientes y los que resultan al ramo, de la desacertada dirección en sus asuntos económicos, como el abandono en los caminos, astilleros, aguas, etc.; la exageración en los impuestos, la escasez en sus ingredientes, principalmente en el azogue, el desarreglo en sus abastos, etc., etc.

Sensibles son las dificultades que enumera rodeando los trabajos mineros en todas sus fases.

Terminantes son los argumentos con que condena la práctica ciega, desprovista de principios científicos para dirigir las operaciones de explotación y beneficio.

Palpables son los ejemplos que cita de los errores y pérdidas causadas por esta falta de principios.

Vergonzosa es la manera que denuncia del sistema adoptado para el aprendizaje de la Minería......

Y de esta extensa, profunda, erudita, sabia y verídica exposición, deduce los remedios del mal que tan hábilmente señala.

De este estudio que honra no solamente á un sabio, sino á todo un Cuerpo, á toda una clase, á toda una época, se desprende la idea de erigir á la Minería en un Cuerpo formal, respetable, inteligente y autorizado.

Se desprende la necesidad de que la Minería, para su perpetua habilitación, su eficaz desarrollo y su constante sostenimiento, cuente con un caudal suyo, del que pueda disponer libremente como de cosa propia.

Se desprende la conveniencia de que este caudal que es de los mineros, y está proporcionado por los mineros, sea manejado por los mineros.

Se desprende el plan á que debe sujetarse la formación del fondo por este caudal constituido.

Se desprende la ventaja de asegurar este fondo convenientemente.

Se desprende la alarmante verdad de que "sólo la falta de plata arruinaría todas las demás negociaciones del Reino."

Se desprenden las bases justas, útiles, económicas y prudentes en que se ha de fundar el reglamento del Banco.

Se desprende la asignación del real de Señoreaje, al más noble, levantado, útil y práctico de los objetos, á que capital alguno pudiera dedicarse.

Se desprende la realización del pensamiento benéfico de erigir á los mineros en Cuerpo, de la formación del Tribunal y los medios conducentes para lograrlo.

Se desprende la tramitación á que han de sujetarse los negocios judiciales de la Minería.

Se desprende la creación del Colegio de Minería, cuyo ilustrado pensamiento se desarrolla en toda su extensión, abarcando hasta sus más pequeños detalles (*).

(*) Según el plan propuesto en esta exposición el costo anual del Tribunal y el Colegio ascendía á 50,000 pesos, en calidad de por ahora, pues fué considerado insuficiente.

Se desprende el método á que se había de sujetar el Tribunal para proceder á los avíos, con toda la garantía, toda la seguridad y toda la prudencia propia del caso.

Se desprende, en fin, la formación de las sapientísimas Ordenanzas de Minería expedidas en Aranjuez el 22 de Mayo de 1783.

Ley monumental que abarca todas las necesidades, todas las cuestiones, todo el fomento de la Minería, imprimiéndole un carácter especial, impulsando poderosamente su marcha, encaminando ésta por la senda segura de la instrucción y de la ciencia, y llamando, en fin, la atención de todo el mundo ilustrado, justo, imparcial y prudente.

Obra bien acabada, y en cuanto es posible perfecta del Sr. Velázquez de León, las Ordenanzas de Minería constituyen una de las más brillantes páginas de su carrera; y teniendo presente su significación y su importancia, hemos considerado á su célebre autor "eslabón poderoso entre dos épocas memorables."

Si quisiéramos hacer el elogio de las Ordenanzas de Minería, que durante un siglo subsistieron constituyendo nuestra Legislación Minera con aplauso y admiración de todo el mundo, tendríamos que ceder nuestra humilde pluma á una autoridad capaz de tan elevada tarea, consintiendo en formar un grueso volumen con este asunto solamente.

Pero al mismo tiempo acometeríamos un trabajo innecesario, porque el mérito de esta Ley monumental y sabia está al alcance de todos.

Retocando el Sr. Velázquez esta obra, que es quizá la joya más rica de su corona, la anotó con sensatas observaciones, puestas para su mejor inteligencia.

Como consecuencia natural de estas sapientísimas Ordenanzas, que aun antes de aprobarse comenzaron á surtir sus efectos, se erigió el Real Tribunal General del importante Cuerpo de la Minería, el 4 de Mayo de 1777, subsistiendo hasta el año de 1826, en que fué suprimido por la ley de 20 de Mayo.

En este respetable Cuerpo, ocupó el puesto de Administrador General el Sr. D. Juan Lucas de Lassaga y el de Director General el Sr. D. Joaquín Velázquez de León; cuyos empleos los disfrutaron durante toda su vida, conforme á lo dispuesto en el artículo 4º del Título I de las referidas Ordenanzas, que autorizando esta propiedad con la fuerza de una ley, la conservaron conforme al Acta de su erección, previamente aprobada por el Rey Carlos III.

El Tribunal de Minería lo distinguió también con una manifestación de agradecimiento, decretándole el 17 de Febrero de 1778 una gratificación de 20,000 pesos por los importantísimos servicios que prestó al ramo.

III

Su influencia en favor de los mineros. — Sus trabajos sobre alcabalas y distribución de azogues. — Sus consultas minero-legales.

En los primeros meses del año de 1778 los Minerales de Guanajuato, Zacatecas, Pachuca, Real del Monte, S. Luis Potosí, Tasco, Sultepec, Temascaltepec, Bolaños, Huautla, Tetela, Guadalcazar, Mazapil, y en una palabra, todos los que tenían cierto grado de importancia, sintiéndose rudamente lastimados en sus derechos y en sus intereses, por las nuevas prácticas introducidas en el cobro de las alcabalas después del establecimiento de la Administración y Dirección General de este ramo, elevaron sus quejas unos ante el Superintendente Director General del expresado ramo, otros ante la Superioridad del Virey, y todos ante el Real Tribunal de Minería, á quien justamente consideraban erigido para promover los intereses y defender legítimamente los justos derechos de su Cuerpo.

El Tribunal pasó estas quejas al Director General, quien examinando este delicado asunto con toda la circunspección y madurez propia del caso, comprendió toda la justicia que asistía á los mineros, y toda la arbitrariedad con que contra ellos se había procedido en el cobro de las alcabalas; por lo que fué de parecer que se elevase una exposición al Virey, de cuya redacción se encargó desde luego.

Procediendo con la lógica que presidía sus actos, sus determinaciones y sus consejos, comenzó por fundar la procedencia de esta exposición, que apoyó en tres sólidos fundamentos.

La Real orden dada en el Pardo el 20 de Enero de 1778, declaró al Superintendente Director de Alcabalas, Juez privativo de este ramo; pero dejando el recurso de apelar de sus decisiones al Virey, como Superintendente General de Real Hacienda.

En segundo lugar, siendo el Virey el encargado de una manera peculiar y privativa conforme á la Ley 3ª, Título 1°, Libro 2° de Indias, de la observancia de las leyes y Ordenanzas de Minería, de cuya infracción se quejaban los mineros, al Virey debían elevarse las razones de estas quejas.

Y por último, teniendo el Tribunal un carácter privativo, no podía ni debía ocurrir, por vía de representacion ó Informe, sino al Virey como Supremo Jefe del Reino.

En esta notabilísima exposición, que sería de desear fuera conocida y estudiada por muchos economistas modernos, distingue y trata separadamente los diversos puntos en que la práctica de que se queja perjudica y agravia á la Minería; expone, en cada uno, los fundamentos de justicia y de razón que se oponen á su establecimiento y fundan el derecho de la Minería; demuestra en seguida sus naturales y desastrosas consecuencias, y hace ver por último, que nada puede concebirse que sea para mayor daño y detrimento, no solamente de los intereses mineros, sino también del Real Erario.

A la luz de los principios de la ciencia, de las prescripciones de la ley, de la observación de los hechos, de las lecciones de la experiencia y de los juicios de la razón, examina, discute y desarrolla el asunto que trata, presentando como principales deducciones, que ni los metales en piedra, sea quien fuere la persona que los venda, cuyos gravámenes afectan siempre al minero; ni los compuestos que resultan del beneficio; ni los ingredientes de éste; ni los materiales ó abastos de cualquiera naturaleza; ni las platas que se labran en moneda ó vajilla; ni la venta de las minas ó haciendas de beneficio; ni los artesanos que trabajan en las minas; ni los efectos introducidos para avío, deben causar alcabala.

Invocando los irrecusables testimonios de la razón y la experiencia, pone fuera de duda que la imposición de este gravamen á la Minería, á la vez que disminuirá sus productos, disminuirá todas las rentas, el comercio y el monto de la misma alcabala.

Presentando después los buenos efectos causados por la rebaja del azogue en el último decenio, demuestra que esta gracia quedaría destruida por la aplicación de la alcabala cuyo perjuicio excede en un medio tanto á la importancia de aquel alivio.

Extendiendo estas consideraciones á la influencia que han de ejercer los perjuicios que señala al Real Erario, enumera y calcula los que éste tendría que sufrir aquí y en España; y tocando otros puntos secundarios, que pueden llamarse de forma, aunque no desprovistos de interés, concluye pidiendo la revocación inmediata de las alcabalas, aun sin esperar la resolución de la Corona.

Aprobada por el Tribunal esta exposición, fué firmada por todo su personal y elevada al 46° Virey D. J. Antonio Mª. de Bucareli y Ursúa el 13 de Octubre de 1778.

El 14 del mismo pasó al Fiscal, quien presentó su pedimento el 2 de Marzo de 1779, pasando en seguida el expediente al Asesor del Vireinato, quien el 15 del mismo Marzo opinó que pasara á Informe del Director General del ramo de Alcabalas, con cuyo parecer se conformó el decreto de 16 de Abril.

Este funcionario presentó su Informe el 21 de Octubre; y conformándose el 47º Virey D. Martín de Mayorga con el dictamen del Asesor, en su decreto de 16 de Setiembre mandó pasar al Tribunal los 27 expedientes reunidos, para que en vista de lo informado, emitiese su dictamen.

El Tribunal pasó este asunto á su Director, cuyo dictamen hizo suyo, elevándolo á la Superioridad el 3 de Noviembre de 1780.

Al ver el documento de que acabamos de dar una idea, se cree que está agotado el asunto que con tanta maestría se trata: pero la lectura del segundo dictamen á que acabamos de hacer referencia, persuade que aún le quedaba que decir á la profunda instrucción de su inteligente autor.

Reforzando sus primeras razones con nuevos argumentos, sin embargo de que no habían sido atacadas, se hace cargo del dictamen del Superintendente Director de Alcabalas, quien desentendiéndose por completo de la razonada representación del Tribunal, reduce sus razonamientos á tres puntos: á hacer suyo el Informe en que el Administrador de Alcabalas de Guanajuato contestó las quejas de los mineros de esa localidad; á enumerar las once especies exceptuadas del pago de alcabalas, y á censurar las concesiones hechas á la Minería por la Corona de España.

Sometiendo á un concienzudo examen cada uno de estos puntos, los discute con toda lealtad; los ataca con todo vigor; los censura con toda energía; y hace caer uno por uno todos sus fundamentos, con el golpe de zapa de su razón, de su autoridad y de su elocuencia, sin dejar uno solo en pié, acabando por destruirlos y pulverizarlos.

Con la valentía propia del que hace uso de un derecho sagrado; con el arrojo inseparable del que cumple un deber ineludible; con la vehemencia natural en el que lucha contra el error y la injusticia, pone en relieve los defectos clásicos en que abunda el dictamen que contraría el suyo: la debilidad de sus argumentos, lo absurdo de sus pretensiones, la ignorancia sobre el asunto que trata, la pequeñez de sus miras, la torpeza de su proceder, y en una palabra, la deslealtad que preside su formación y su conjunto.

Pasada al Fiscal de Real Hacienda esta delicadísima cuestión, el recto Sr. Posada, sometiendo á un cuidadoso examen las treinta y dos piezas de que ya constaba este voluminoso expediente, en su luminoso pedimento que presentó el 18 de Abril de 1781, sostuvo los principales puntos pedidos por el Tribunal, del que difirió en detalles secundarios que aplazó para la Real resolución; y con este pedimento se conformó el Virey en su decreto de 24 de Abril, que fué comunicado al Tribunal el 28, y que fué recibido por la Minería de todo el Reino con un grito de júbilo por tan marcado beneficio, enlazado al de gratitud de que eran dignos sus ilustres benefactores.

El año siguiente, los mismos mineros se quejaron de que á pesar de esta concesión, los Administradores de Alcabalas pretendían cobrarlas, con fundamento de una circular fecha 3 de Enero de 1782; y el Tribunal, á propuesta del Director, pidió esta circular al Virey con fecha 12 de Marzo, para pedir lo que procediese en justicia.

Tres años más tarde, en la exposición que en 1785 elevó el Tribunal al Virey, vuelve á ocuparse de esta cuestión, pidiendo y fundando, para los puntos pendientes, una resolución en armonía con los intereses del ramo tan dignamente representado y tan hábilmente defendido.

Entre las diversas cuestiones que en la época á que tenemos que remontarnos, se agitaban más empeñosamente entre los mineros, y ocupaban la atención de los que tenían á su cargo la dirección en la marcha de la Minería, figuraba de una manera especial la distribución de los azogues de que tanta necesidad tenía este ramo, y que con tanta moderación hacía necesario repartir la escasez relativa con que se recibía de España este interesantísimo ingrediente.

En este delicado asunto que tan directamente afectaba la justicia distributiva, y que más relación tenía con los intereses particulares y colectivos de los mineros, y generales y sagrados de la producción Minera y del Erario, se tuvo más de una vez ocasión de reconocer y admirar la prudencia, la justicia, la energía, la instrucción y el acierto con que normaba todos sus actos el sabio de quien nos ocupamos.

No es posible, y mucho menos en un trabajo como el presente, detallar todas estas ocasiones, y para dar una idea de la afirmación con motivo de ellas asentada, nos limitaremos á señalar algunos casos.

El 22 de Setiembre de 1780, ancló en Veracruz un Convoy al mando del Capitán Cañaveral, que traía 15,452 quintales de azogue, destinados á los Reales de minas de estos dominios.

En la distribución hecha por el Superintendente y Administrador del ramo de azogues D. Domingo Valcarcel, se asignaron 3,303 quintales á la provincia de Guanajuato.

El Oficial Real de esta Intendencia D. Francisco Tirseo, se quejó al Virey D. Martín de Mayorga el 4 de Octubre, manifestándole en una extensa y razonada exposición, la necesidad que aquella Minería tenia de este ingrediente, y pidiendo se le aumentara la asignación á cinco ó seis mil quintales.

El Virey pasó este ocurso al estudio del Superintendente Valcarcel, quien rindió su dictamen el 11 de Octubre; y por decreto fecha 12, pasó á informe del Tribunal de Minería, juntamente con la representación que en el mismo sentido elevaron los mineros de Guanajuato.

Este elevado y respetable Cuerpo, que á la sazón tenía por Presidente ó Administrador General al Sr. D. Juan Lucas de Lassaga, y por Diputados á los Sres. D. Julián Antonio de Hierro y D. Ramón Luis de Liceaga, confió este laborioso y delicado trabajo á su entendido Director General, quien lo presentó concluido el 27 de Octubre; y habiéndolo hecho suyo el Tribunal, lo elevó en la misma fecha al Virey que se lo había encomendado.

No creemos fuera de propósito dar una idea de estos documentos, que á la vez que permiten apreciar las luces de nuestro sabio, constituyen una página de la Minería Mexicana en los remotos tiempos á que nos remontamos.

Las principales razones en que los mineros de Guanajuato fundaban su petición, no podían ser ni de más peso ni más atendibles; pues alegaban en primer lugar, que produciendo esas minas la tercera parte de la plata producida en todo el Reino, debían recibir la tercera parte del azogue que había de distribuirse; en segundo, que habiendo sufrido una calamidad excepcional, con la inundación que invadió y paralizó sus principales minas, necesitaba auxilios y recursos también excepcionales; y en tercero, que teniendo en sus labores ricas frentes y abundantes frutos, podían sin demora, compensar en plata, todo el azogue que recibieran.

Pero estas razones, cuya solidez es indiscutible, y cuya fuerza absolutamente persuade, debieron ser, y en efecto fueron pesadas en la balanza de la más estricta justicia, y examinadas por el sano criterio de un razonador tan diligente.

"Estas razones — dice — son á la verdad de mucho peso y dignas de atenderse, hasta donde alcanzan los límites de las que igualmente persuaden que tampoco debe perjudicarse á las demás Minerías, inculpables en los accidentes particulares de Guanajuato, y también acreedoras á los azogues que proporcionalmente corresponden á las platas que han producido. Estos son pues los extremos que deben evitarse para conseguir un justo equilibrio, y el punto de equidad distributiva en el repartimiento de los azogues, que sin duda se procura por la Superioridad de V. E., por el Illmo. Sr. Superintendente y por este Real Tribunal."

Planteada bajo tan honradas y firmes bases la cuestión que estudia, presenta con mano maestra las dificultades que se presentan para su resolución; y pasando por encima de todas, y arrollándolas en la firmeza de su paso, se fija en los productos de las cajas en que respectivamente manifiestan sus platas todos los Reales de Minas, "porque ésta es—dice—la única y verdadera razón que debe excusar todas sus quejas y regular el repartimiento del modo más prudente y equitativo, y la única regla fundamental del asunto."

Para seguir esta regla, toma como fundamento la relación entre el azogue que se consume en el beneficio y la plata que se obtiene; y discutiendo las bases adoptadas en la Contaduría de Reales azogues, y desechándolas por inconvenientes á causa de la variedad que señalan, adopta una regla única, general y uniforme para sujetar á ella todos los Reales de Minas, lo que considera indispensable cuando se trata de la totalidal del Cuerpo de Minería.

La base que adopta es la de libra de azogue por marco de plata: porque además de ser la obtenida en el resultado general del beneficio, es la admitida en el Reino, como consta en la célebre junta general que convocó y presidió el Virey Marqués de Casa Fuerte el 2 de Diciembre de 1727 para tratar de la baja en el precio del azogue, y de que se solicitase el necesario para las atenciones del beneficio. Dato que comprueba con el de que, en el año anterior de 1779 se consumieron 15,000 quintales ó 1.500,000 libras de azogue, con un corto exceso, siendo el producto de plata de 1.500,000 marcos, también con un ligero exceso.

"Esta es—agrega—la única regla prudencial y segura: juzgar de la necesidad, de la esperanza y del estado actual de las Minerías por su producto en platas de azogue que han manifestado en el tiempo próximo anterior. Este es solamente el mérito cierto, y que justifica la experiencia."

Parece que con tan lógicas deducciones, desprendidas de raciocinios tan exactos, quedaba resuelta la cuestión; pero un espíritu tan investigador, una instrucción tan vasta, un conocimiento del asunto tan perfecto, un proceder tan recto, una conciencia tan estricta, un conjunto, en fin, como el que caracterizaba al Sr. Velázquez de León, no debía dejar sin examen y sin resolución los detalles que con ésta cuestión se ligaban.

Y así se ve que continuando en su delicado estudio, "aunque esta sea—prosigue—la única regla que debe atenderse para la distribución de los azogues que se destinan en gruesas cantidades á las respectivas cajas del Reino, no por eso es la única que debe seguirse en el repartimiento por menor que se hace á los individuos de la Minería en cada una de ellas: porque esto ya se ve que traería gravísimos inconvenientes."

Disertando sobre este particular con un acierto propio de un minero, en la verdadera acepción de la palabra, establece una gradación por la que propone se consideren en primer lugar á los mineros que tuvieren minas de desagüe y haciendas de beneficio, unas y otras en corriente: en segundo, á los dueños de minas y haciendas que no sostengan el desagüe; y en tercero y último, á los que no tienen minas sino sólo haciendas de beneficio, cuya marcha sostienen con metales ajenos, que reciben á maquila, ó que se proporcionan en el rescate.

No termina aquí el luminoso documento que examinamos: pasa á combatir las razones aducidas en contrario, y á prevenir las objeciones que pudieran hacerse á la regla establecida; y reforzando ésta con nuevas razones, pide enérgicamente su adopción y su observancia.

Insistiendo el Superintendente del ramo, en su distribución primitiva, vuelve el Tribunal á ocuparse de este asunto; y encomendándoselo, como procedía, á su entendido Director, éste, en un nuevo Informe, producido en 21 de Noviembre, destruye las razones que le son contrarias, dando un nuevo triunfo á las que en su Informe anterior había hecho presentes.

Este solo asunto, de por sí bastante delicado, y por las circunstancias de entonces extremadamente complexo, ocupó mucho su atención; fué el objeto de sus más profundas meditaciones y de sus más serios estudios; tuvo en creciente actividad su vastísima instrucción y su privilegiada inteligencia, y con la simple enumeración de los escritos que respecto de él brotaron de su docta pluma, ocuparíamos un espacio mayor del que nos es lícito ocupar con estos imperfectos ensayos.

La acumulación de negocios que simultáneamente se le presentaban llamando á las puertas de su actividad, de su instrucción y de su talento, nos obliga á cada paso á interrumpir el orden cronológico, para retroceder á la época en que figuran aquellos que no nos resolvemos á omitir en un trabajo, tan notable por las omisiones en que abunda.

El 15 de Julio de 1780, tuvo lugar en Guanajuato un suceso, que llenando de consternación al vecindario vino á ocupar la atención del Tribunal de Minería, por su naturaleza, por su importancia y por sus consecuencias.

El desborde del río, motivado sin duda por la abundancia de las lluvias, determinó una inundación en la ciudad, causando varios estragos, y entre ellos el hundimiento del tiro de Burgos sobre una parte de las labores de las minas de S. Ramón y Valenciana.

El 17 inmediato, el Justicia Mayor de la Ciudad dió parte de lo ocurrido al Virey D. Martín de Mayorga, pidiendo á la vez, como dueño de Valenciana, que el dueño del tiro derrumbado le indemnizase de los daños, perjuicios y menoscabos que este accidente le causara.

Pasado al Fiscal el expediente, dicho Ministro, en sus pedimentos de 7 y 9 de Agosto, opinó agregar al expediente todos los datos y que pasara al Tribunal, con lo que se conformó el Virey por su auto del 18.

En los archivos del Tribunal existían los antecedentes de un suceso semejante, acaecido en el mismo lugar el año de 1772, y agregando éstos, lo pasó todo á Informe del Sr. Velázquez, quien lo rindió el 16 de Agosto (*), analizando todos los antecedentes, demostrando su insuficiencia y opinando por la ejecución de un reconocimiento pericial.

El Tribunal de Minería, en su auto del 19, comisionó al Sr. Velázquez, delegando en él todas sus facultades para ir á Guanajuato á examinar el río, dictar las providencias conducentes al remedio del mal y conocer de la cuestión suscitada entre los mineros de Burgos y Valenciana; consultando esta resolución al Virey, quien la aprobó en todas sus partes, nombrando al Sr. Velázquez por su decreto fecha 30, y ampliándolo el 9 de Setiembre, en vista de nueva consulta del Tribunal.

Al encontrarnos frente á frente con los numerosos estudios que hizo en el ramo de Legislación Minera, con motivo de las cuestiones que se le pasaron en consulta, vacilamos sobre el curso que debemos dar á nuestra reseña: pues consignarlos todos es imposible, y señalar solamente algunos, es injusto é inconveniente. La necesidad, sin embargo, nos obliga á este último extremo, para el que elegiremos aquellos asuntos que nos pueden

---

(*) Supongo que hay un error de fecha en el testimonio de donde tomo estos datos: debe ser 19.

traer una lección y darnos una enseñanza, envolviendo tal vez un voto de reprobación sobre ciertos actos censurados entonces, y elogiados por la moderna ilustración.

El año de 1781, un minero de Colima, D. José Gómez Campos, descubrió un nuevo Mineral en el cerro de Los Frailes, anexo á una serranía contigua á Río del Oro en el Pueblo de Xilotlán.

Con el objeto de aprovecharse de su descubrimiento en términos proporcionales á los gastos que había erogado, méritos que había contraido y sacrificios que había hecho en sus exploraciones, elevó una razonada Exposición al Virey en la que, describiendo la aspereza y malas condiciones del terreno y los inconvenientes anexos, que con constancia, actividad y gastos había logrado vencer, solicitó la concesión de todas las vetas descubiertas y las que en lo sucesivo descubriera dentro del área de una legua cuadrada, sin necesidad de especial registro, señalamiento de pertenencias y designación de estaca fija; que dichas minas se declarasen indenunciables, lo mismo que las que por cualquier motivo abandonare; y que se le ministrasen ciertos auxilios cuyo examen no conduce al caso.

El Virey, abriendo el respectivo expediente, lo remitió al Real Tribunal, quien lo pasó al Director; y éste, en un dictamen que desearíamos poder reproducir íntegro, presentó el 17 de Mayo un análisis tan completo del asunto; un examen tan riguroso de los hechos; una crítica tan concienzuda de las razones; una resolución, en fin, tan sensata de la cuestión, que el Fiscal la aprobó sin observaciones, el Tribunal la aceptó sin debates, y la elevó al Superior Gobierno, en desempeño de su comisión.

No se decantaba entonces el derecho de las libertades; no se había proclamado la igualdad como un principio; no existía el famoso artículo 28 de una Constitución democrática, y sin embargo, en el expresado dictámen campean la condenación del monopolio, la igualdad de derechos y el respeto á la libertad del trabajo.

No desconoce ni desdeña; por el contrario, reconoce y recomienda los méritos del solicitante, "lo hacen ciertamente—dice—digno de la mayor atención." "Sin embargo—continúa hablando como corresponde á la gravedad del asunto—no encontramos fundamento para acceder en esta parte. El privilegio que las citadas Ordenanzas (*) conceden al Descubridor, no está concebido en términos tan generales. Le adjudican, es verdad, quantas pertenencias quisiere registrar; pero de su misma expresión se convence con la más clara evidencia, que el espíritu de esta franqueza se dirige á concederle aquellas pertenencias que pueda laborear sin perjuicio de otro; pues imponiéndole las tres referidas condiciones, modera en cierto modo con ellas mismas la amplitud indeterminada de aquel privilegio, y precisa á la labor y beneficio de las pertenencias que concede; para impedir así *que los Descubridores de Minas* (Ley 4, Tít. 13, Cap. 6, lib. 6 de Cast.) *despues de las haver así descubierto y registrado pretendiendo con esto solo haver adquirido derecho para que ningun otro dentro en los límites y términos de las tales Minas, pueda entrar, ni catar, ni labrar, se las puedan así detener embarazadas, sin las labrar ellos, ni poderlas otros beneficiar, de que se impediria el principal fruto y utilidad que así para Nos, como para los nuestros Subditos se pretende: pues aquel principalmente consiste en la labor y beneficio de los Mineros y metales, y no solo en el descubrimiento.* Porque ninguno havrá tan mal avenido con sus dineros, que quiera emplearlos en registrar cada pertenencia, en señalarla y asignar su estaca fija en cada una de ellas, para no disfrutar de su beneficio, sino desampararlas luego."

Y no contento con invocar la autoridad de la ley, acude á reforzarla con la autoridad de la razón y continúa: "De manera que el Descubridor que pretende la adjudicacion de algun terreno sin registrar y demarcar las pertenencias contenidas en él, intenta poblarlas y trabajarlas, ó no? Si lo primero, poco le importa exonerarse de las condiciones impuestas por la ley, que

---

(*) XXII y XXXI del Nuevo Cuaderno, que eran las que en aquel año estaban vigentes.

en tales circunstancias apenas le son gravosas. Si lo segundo, de ninguna manera se le pueden conceder esas indeterminadas pertenencias, ni dispensarle las citadas condiciones: y en este segundo caso podriamos considerar á D. José Campos: pues supuesta la escasez de operarios que padece el Nuevo Mineral, ya nos hacemos cargo de las ansias, fatigas, congojas y de los caudales que le havrá de costar el beneficio y pueble de las siete pertenencias ya registradas. Y quánto más deberia sufrir para mantener pobladas y en corriente 1953 pertenencias? (otros tantos paralegógramos ó quadrilongos de 160 varas de longitud y 80 de latitud, con más un quebrado, se contienen en la Area de una Legua en cuadro). Empeño verdaderamente difícil.

"Querer—dice en seguida, ocupándose de la otra petición—hacer indenunciables las Minas abandonadas, es negocio arduo y de la última dificultad: y en ningun asunto de los que pertenecen á Mineria proceden las leyes con maior estrechez. La ordenanza 37 de las que rigen, acorde con las antiguas que hablan del caso, obliga al Dueño de Minas en los términos más precisos á que las mantengan pobladas, beneficiándolas, al menos, con quatro personas *so pena que qualquier Mina que no estuviere poblada..... segun dicho es tiempo de quatro meses continuos..... la pierda la persona cuia fuere, y dende en adelante no tenga derecho á ella..... y la dicha Mina se adjudique al que la denunciare.*

"Siendo esta condicion indispensable, y el término del quadrimestre improrrogable por especial prohibicion de la Ley de Indias (Ley 6, Lib. 4, Tít. 19) se conoce que todas estas providencias conspiran á que la Labor de las Minas por ninguna suerte se interrumpa ó cese, y á que todos los vasallos disfruten sus beneficios. Y ya se ve quantas Minas podrian quedar desamparadas: cuántos sugetos se privarian de sus frutos: y por consiguiente quántas sumas se defraudarian al Real Erario, si por algun incidente de los muchos que ocurren en este giro, dejase D. José Campos desamparada (como aun sin particular accidente es preciso suceda) la mayor parte de las pertenencias que caben en el distrito de la Legua en quadro. Pues formados los paralelógramos con las medidas que deberian asignarse á los que ocurrieran á denunciarlos, caben en todo él 3472 pertenencias y algunas varas. No nos atrevemos á determinar quántas de éstas podrá tener en corriente D. José Campos; pero si fallamos que siempre han de ser muy pocas respecto de las restantes que quedarian inútiles, supuesto el Privilegio exclusivo que solicita."

Notable es también el dictamen en que, con fecha 26 de Febrero de 1782, resuelve la consulta presentada por el Virey sobre ejecución de las minas, que no han podido cubrir sus compromisos por falta de azogue: pues sin desviarse un ápice de la ley, protege ámpliamente los derechos de los mineros, sin perjudicar los intereses de sus acreedores.

Es igualmente digna de notarse la energía con que combate todas las determinaciones que se oponen á la razón, á la ley ó á la justicia, sean cuales fueren su procedencia y su interés; la consideración con que en su dictamen de 16 de Febrero templa la aplicación de la ley, en favor de los mineros que no han podido cubrir sus compromisos por falta de azogue; el acierto de sus disposiciones relativas á la conducción de los azogues, consultado el 6 de Abril; la prudencia con que informa el 7 de Mayo sobre la provisión en el Perú de Mineros y Apartadores; la razón con que defiende las prerogativas de la Diputación de S. Luis contra los Oficiales Reales que pretendían intervenir en el repartimiento de aguas, etc.; siendo digno de llamar la atención, entre otros, el asunto de que vamos á dar una idea.

IV

Su intervención en el surtimiento de azogues.—Exploración de os criaderos.—Minas de cobre.—Formación del Banco de Avío.—Sus trabajos en el Tribunal.

Su triple carácter de Director General, Fiscal y Defensor del Real Tribunal del Importante Cuerpo de la Minería en esta entonces Nueva-España, lo puso en aptitud de prestar importantes servicios á este ramo, entre los que mencionaremos algunos.

El 17 de Junio de 1782 el Sr. D. Martín de Mayorga, Virey, Gobernador y Capitán General de estos Reinos, á pedimento del Fiscal de la Real Hacienda, proveyó un decreto en el que, sin embargo de la representación hecha por el Tribunal de Minería, se mandaron suspender las gracias concedidas por el Rey de España al expresado Cuerpo, en la baja al valor de los Azogues hasta la mitad de su antiguo precio de sesenta ducados, para que se vendieran los 30,000 quintales recientemente llegados á los puertos de Vera Cruz y Acapulco, no sólo al precio consultado en el pedimento fiscal, sino al de 100 pesos cada quintal, según exigian las urgentísimas circunstancias de entonces causadas por las necesidades de la guerra.

Al mismo tiempo remitió este decreto al Real Tribunal previniéndole, en el oficio de remisión, "que meditase y propusiese todo lo que juzgase conveniente, á fin de que la expresada necesaria providencia se hiciese menos gravosa á los Individuos de la Minería, salvo siempre el servicio del Rey, y el socorro de las presentes urgencias del Erario para sostener la Guerra."

El Tribunal de Minería, que á la sazón estaba formado por el Presidente D. Juan Lucas de Lassaga, Caballero de la Real y distinguida orden de Carlos III; el Director General D. Joaquín Velázquez de León, del Consejo de S. M., su Alcalde de Corte Honorario de la Sala del Crimen de esta Real Audiencia; su Administrador D. Julián Antonio de Hierro, y sus Diputados D. Ramón Luis de Liceaga y D. Antonio de Villanueva, se erigió repetidas veces en Junta extraordinaria, determinando remitirlo en estudio al Director General, para que abriera dictamen sobre tan delicado asunto.

El Sr. Velázquez de León, el 23 del mismo Junio, presentó un luminosísimo dictamen en el que, repitiendo y reforzando de nuevo los gravísimos inconvenientes y perjuicios que el aumento en el precio del azogue debía ocasionar al Cuerpo de Minería, al público y aun al mismo Real Erario, propuso que para poner en armonía el auxilio de las necesidades expresadas con los intereses mineros, y atendiendo á que en las Reales disposiciones de 12 de Noviembre de 1773 y 1º de Julio de 1776 se halla prevenida la Instrucción del Real Tribunal de Minería y su erección en Cuerpo formal, autorizado á semejanza de los Consulados de Comercio; y que el Real Tribunal del Consulado de estos Reinos, para redimir á los Individuos de su Cuerpo de pagar la Alcabala de las reventas pedida por el Fiscal, había convenido en que se pagase un 2 por 100 más en la de las primeras ventas, lo que había sido admitido por el Virey y aprobado por el Rey; y que últimamente el mismo Real Tribunal del Consulado había obtenido permiso para cargar un 4 al millar sobre la Renta de la Avería, con el fin de pagar los réditos de un millón de pesos que ofreció suplir á S. M. para los gastos de la guerra; siendo estos ejemplares tan adaptables al caso estudiado, podía el Real Tribunal de Minería ofrecer igualmente el suplemento de un millón de pesos, tomándolo á rédito con hipoteca de sus fondos; y pagando réditos y capitales en el término de pocos años, con la pensión de diez granos de tomín en cada marco de plata de 11 dineros, y 20 granos en cada onza de oro de 22 quilates; reintegrando la Real Hacienda este suplemento, restablecida la paz, haciéndose á los Mineros la rebaja de otros tantos granos en los respectivos derechos de la plata y el oro, y con otras condiciones útiles al Cuerpo, que ámpliamente se desarrollan en tan notable documento.

Son tan claras, tan sólidas, tan terminantes y tan patentes, y se hallan tan llenas de ciencia, de juicio, de erudición y de saber las razones en que tan respetable opinión se funda, que no podemos resistir al deseo de darlas á conocer á nuestros mineros, aunque sea en un ligero extracto.

"Yo juzgo—dice al Tribunal en su luminosísimo dictamen—que la alteración en el precio de los azogues, seria de grave perjuicio á los mineros en cualesquiera otras circunstancias; pero en las presentes es el mayor que puede concebirse.

"En las más felices, sabe V. S. que el producto constante y regular de nuestras minas consiste en el inmenso cúmulo de metales de cortísimas leyes, cuyo aprovechamiento tanto más se aumenta y facilita, cuanto son menores los costos; y tanto más se disminuiria y dificultaria, cuanto éstos crecieren, principalmente el del azogue que es el mayor y más sensible.

"Así lo ha manifestado la experiencia en el prodigioso incremento del producto anual de platas del Reino, desde que se bajó el precio de los azogues. Pero en el estado actual de la Minería, fuera de este perpetuo motivo de su atraso, es de considerar otro que ahora prontamente le causaria un estrago imponderable.

"En catorce años que han corrido desde la primera reducción del precio de los azogues, y seis de la segunda, se han labrado muchas vetas y minas cuya utilidad precisamente se ha proporcionado al precio de los azogues de cuarenta y un pesos el quintal; con que exaltándose á más de otro tanto seria preciso abandonarlas.

"Aun en las minas de altas leyes, se han sacado y sacan muchísimos metales pobres que en el precio antiguo de los azogues se hubieran reputado por bonanza y no se hubieran seguido aquellas labores, con lo que, aun en las mejores minas, debiera disminuirse muchísimo la saca de metales y el progreso de su laborío.

"De todos estos metales pobres se ha hecho un inmenso rezago durante la escasez de azogues de casi tres años.

"Aun de las de mejores leyes se ha destinado lo más precioso para el beneficio de fuego separándolo por medio del martillo, ó deslamándolo, ó beneficiándolo por cocimiento; y en todos estos residuos cuenta la Minería un caudal inmenso de marcos de plata; pero ésto es en la confianza de tener el azogue á cuarenta y un pesos; de suerte que exaltándolo, es preciso que se inutilice con estupendo quebranto de nuestro Cuerpo."

"Si este perjuicio—continúa—se ha considerado gravísimo cuando se trataba de subir solamente 10 pesos en cada quintal de azogue, cuánto mayor será subiéndolo 59!

"Ademas de que el desaliento que esta novedad debia causar en los mineros y singularmente en sus aviadores, retiraria á tantos del dificil y aventurado ejercicio de las minas, que esto sólo les irrogaria uno de los mayores perjuicios que puedan jamas imaginarse. De modo que la misma ó semejante suma que para fines tan importantes se pretende sacar del sobreprecio de los azogues, podria ser, en otra colocacion, incomparablemente menos gravosa y menos sensible, dividida en tiempos y cantidades."

Comparando el medio que en su luminoso dictamen propone, con el consultado en el Oficio del Virey que lo motivó, encuentra el suyo más adaptable, menos gravoso, más racional y más económico, por multitud de consideraciones entre las que figuran las siguientes:

"En primer lugar—dice—el producto de los 26,000 quintales procedentes de Almaden y los 4,000 de Huancavelica, vendidos á 100 pesos, es de 3 millones; de los que deducido el importe á su precio actual de 41 pesos en México y 64 en el Perú, quedan libres 1.600,000 pesos; y no dando la Minería más de 1.000,000, resulta gravada en 600,000 pesos menos.

"En segundo, que como el gravámen sólo lo sufren estos 30,000 quintales de azogue, sólo afectará los 3 millones de marcos de plata que con ellos se obtengan, y sólo á ellos corresponde el cargo de 1.600,000 pesos producidos; mientras que, en el plan propuesto en el dictámen, el expresado cargo queda reducido á menos de $\frac{2}{3}$; pues en vez de hacerse á sólo esta cantidad de plata, se extenderá á catorce millones y medio de marcos, se distribuirá en nueve ó diez años, en vez de año y medio ó dos años que tardará el consumo del azogue, los réditos del millon prestado beneficiarán al público y á la circulacion, y el gravámen, que en el caso consultado solamente afectará las minas que á la sazon se trabajan y benefician por amalgamacion sus frutos, en el plan propuesto afectará todas las minas existentes en labor y las que se trabajaren durante todo el tiempo que pase para su reintegro, sea cual fuere el tratamiento metalúrgico á que sus metales se sujeten.

"En tercero, que resultando incosteable la extraccion y el beneficio de mucho mineral, quedarán inutilizadas las labores y aun las minas que lo producen; siendo el resultado evidente la baja en la extraccion de plata, la que se disminuirá en una cuarta parte, ó sean 5 millones de pesos en un año, ó 10 millones en dos años que durará el consumo de los 30,000 quintales de azogue al precio proyectado.

"Esta disminucion, ademas de los perjuicios causados á los mineros, á los aviadores, á los operarios, á los comerciantes y al movimiento en general, significará para la Hacienda Pública, la pérdida de cerca de un millon y medio que dejará de percibir por los derechos metálicos y las utilidades de la moneda: es decir, que con graves perjuicios generales, se consentia en cambiar un millon y medio de pesos, por sólo 600 mil; siendo de notar que la entrega de la cantidad que exceda al doble de la recibida, no se aplaza para pasado el tiempo de la penuria, como sucede en los contratos usurarios; sino que estas operaciones coinciden: es decir, "que precisamente en el mismo tiempo en que habia de verificarse esta percepcion, habia de verificarse tambien aquella pérdida: esto es, una y otra en el tiempo que tardaren en consumirse los azogues."

"Por último, los mineros tan perjudicados con la escasez durante tres años, de víveres, ropa, fierro, acero, sal, greta, plomo y sobre todo, azogue, no tenian más esperanza para aliviar su angustiada situacion que la llegada de los azogues; cuya esperanza viene á defraudar por completo el excesivo precio en que se pretende venderlo; y ésto los pondria en la necesidad de otorgar fianzas más fuertes, ó tomar menos cantidad de la necesaria: inconvenientes que la venta al contado no destruiria, pues sólo quedarian eludidos, en cuanto á que los mineros tendrian que proporcionarse los fondos indispensables, con más dificultades que las fianzas y bajo condiciones más desventajosas."

Despues de expuesto y desarrollado su plan, detalla en seis capítulos, los medios más eficaces de ponerlo en ejecucion, con el doble objeto de que la necesidad palpitante del Gobierno quede pronta y convenientemente satisfecha, y los intereses mineros, sufran este gravámen indispensable, en términos de que sus intereses no se resientan sino en la escala menor posible.

El Tribunal de Minería, en su auto de 1º de Julio siguiente, aprobó esta resolución, que el día 2 comunicó inmediatamente al Virey; pero algunos mineros interpusieron recurso, quejándose de que la expresada pensión era excesiva, por lo que el expediente se pasó en consulta al Superintendente de la Casa de Moneda, quien dejando en pié el pensamiento, opinó que con sólo cuatro granos impuestos á la plata de moneda, se colectarían más de 70,000 pesos al año, con cuya opinión se conformó el Tribunal el 1º de Agosto, suplicando al Virey aprobara esta pensión, lo que aceptó el Virey en su auto del mismo día, comunicando su resolución al Tribunal.

Una de las cuestiones que más fuertemente preocupaban el ánimo del Gobierno en la época á que nos hallamos trasportados, era la relativa al surtimiento de azogues, cuya escasez influía de una manera poderosa en la marcha de la Minería.

Para resolverla en los términos más satisfactorios deseables, el Rey de España envió á México una Comisión de mineros prácticos de Almadén, presidida por el Dr. D. Rafael Helling, que desde el año de 1780 se ocupó de trabajos de exploración y beneficio, en los que fué eficazmente auxiliado por el Sr. Velázquez, quien construyó los hornos en el punto que la Comisión designó en el Bosque de Chapultepec, y practicó las destilaciones del mineral recogido en las exploraciones.

El 20 de Enero de 1783, presentó al Real Tribunal un detallado Informe sobre los yacimientos de mercurio descubiertos hasta la fecha; y el 22 del mismo, el Superintendente D. Fernando José Mangino le escribió una atenta carta en que le manifiesta que con vista de este documento, y del Informe que le presentó el Tribunal de Minería el 1º de Octubre de 1782, había dispuesto que el mencionado Director Helling, con un Maestro de Mina y un Fundidor, procediese á hacer el reconocimiento y examen de las minas de "Jesús de la Humildad," "Tarjea," "Cerro Blanco," "El Durazno," "Chapin," y "San Martín," al tenor de las instrucciones que con tal objeto se le darían. "Y no habiendo — dice — quien pueda hacerlo con el arreglo, conocimiento y pericia que conviene al importante objeto de que se trata, ruego á vd. encarecidamente se sirva tomarse el trabajo de extenderlas en el día, para despacharlo con la debida brevedad."

El 24 del mismo remitió en contestación estas instrucciones, en las que comienza recomendando se tengan á la vista los dos Informes mencionados, y fijando con una prudencia suma, para no lastimar la susceptibilidad de los comisionados, las bases técnicas, que en trabajos de esta naturaleza son las esenciales; da reglas y prescripciones para tranquilizar á los propietarios tímidos, que mal aconsejados por su ignorancia se sintieran alarmados por estos reconocimientos; ordena el mayor respeto á la propiedad, no entrando á ésta, sino previo el permiso de los dueños ó Administradores; prohibe á los comisionados tomar parte en las querellas de los mineros; les indica el estudio de los abastos, aguas, poblaciones cercanas á los centros de explotación, y aun designa los nombres y domicilio de los indios que, por conocer las localidades, podían servir de guías.

Con fecha 7 de Enero el Oidor D. Baltasar Ladrón de Guevara, presentó al Virey un proyecto para sacar recursos de los mineros, indultándolos de la mitad de los derechos del diezmo, y abonándoles el 1 por ciento de la plata que manifestaran, correspondiente á la cantidad con que hubieran contribuido.

Pasado este proyecto al Tribunal, éste lo sujetó al estudio de su entendido Director, quien el 4 de Febrero presentó un brillante dictamen, en el que demuestra la imposibilidad en que así el Cuerpo de la Minería como los mineros en particular, se encontraban para disponer de fondos, á la vez que lo impracticable que resultaba en la práctica la indemnización propuesta.

Otros dos escritos igualmente notables por los conocimientos que descubren, por los datos que contienen, por la erudición que encierran, por la doctrina que atesoran, por la enseñanza que derraman y por la energía que en ellos preside, son: el que con fecha 11 de Febrero elevó al Virey defendiendo á los mineros del cobro que indebidamente se les hacía de pagos por alcabalas, y el que con fecha 20 de Marzo elevó al mismo funcionario defendiendo á los mineros de Tasco que no habían pagado el tributo que el Fisco les exigía, en el que le pedía que amparase á estos mineros en el derecho que les asistía, y que pone fuera de duda, de no pagar el tributo, "repeliendo la pretensión del Apoderado del Real Fisco D. Benito Thaviel y Bárcena, y otras qualesquiera de el mismo intento."

Todas las leyes y disposiciones expedidas sobre estas complexas materias, las cita, las enumera, las detalla, las discute, las analiza, y sometiéndolas á la concienzuda crítica de su recto criterio, deduce las consecuencias en que se apoya su autorizada y respetable opinión.

En esa época se descubrieron unas minas en el punto llamado Santa María del Río (á) La Yesca, con cuyo motivo se estableció una población que tomó el carácter de Mineral.

El Fisco que en todo tiempo ha sido el enemigo encarnizado é irreconciliable de la Industria, trató de ejercer su acción en este naciente Mineral; y el Tribunal de Minería, que como centinela avanzado de este ramo marcó siempre el "alto" á todo lo que tendía á menoscabarlo, comisionó para estudiar el punto á su enérgico Director, quien en su escrito de 22 de Marzo, demostró que tal población no podía considerarse como constituida, y que la acción del Fisco, además de ser irregular, sería inconveniente, en cuanto á que sólo produciría el efecto de aniquilarla.

En la época á que estas reminiscencias nos transportan, el poco precio y el restringido consumo del cobre, á que acudían suficientemente las cortas explotaciones de los criaderos de Michoacan, fueron causa de que no se consagrasen á estos minerales la misma atención y el mismo cuidado que á los de plata, en cuyo favor se ha hecho sensible una preferencia que todavía estamos palpando; y el Real Tribunal de Minería, previsor é ilustrado en todas sus determinaciones, fijó su atención en este punto, penetrado de su importancia y de la necesidad de impulsarlo: necesidad que hacía subir de punto la doble circunstancia de haber escaseado el cobre extranjero y de haber recibido este metal nuevas aplicaciones industriales.

Para atender esta necesidad é impulsar la industria destinada á atenderla, se expidieron diversas Reales Ordenes, entre las que mencionaremos la expedida en el Pardo el 5 de Febrero de 1783, en la que se manifiesta que "por grandes que sean las cantidades de cobre que se puedan remitir de ese (este) Reino, no serán aún suficientes para llenar las atenciones á que debe aplicarse."

Con tal motivo, el Virey D. Matías de Gálvez, por superior Decreto fecha 21 de Agosto del mismo, comisionó á D. José Coquete de Gallardo para examinar los yacimientos cupríferos de que se tenía noticia; y el Sr. Coquete, en desempeño de su comisión llegó al Pueblo de Sta. Clara, en Michoacán, el 25 de Setiembre, trasladándose el 26 al de Turiran en que se hallaban establecidas las fundiciones, y rindiendo, con fechas 28 de Setiembre y 3 de Octubre, los Informes de su exploración hecha treinta leguas en contorno del Cerro de Inguaran.

Con fecha 23 de Octubre decretó el Virey que agregando á estos Informes los documentos que en ellos se citan, "pase todo al Real Tribunal de Minería para que *me* exponga sobre su asunto con la posible brevedad lo que juzgue más conveniente al fomento de su laborío."

El Tribunal, formado por los Ministros D. Juan Lucas de Lassaga, D. Julián Antonio de Hierro, D. Ramón Luis de Liceaga y D. Antonio de Villanueva, proveyó un auto el 25, en que mandó pasar en consulta este expediente á su Director General; quien con fecha 12 de Noviembre presentó un luminosísimo dictamen, en el que analizando minuciosamente cada uno de los puntos consignados en estos Informes, señala el modo de aprovechar los medios y de vencer las dificultades.

Fijándose desde luego en la que resulta de la escasez de gente, por lo que en el mencionado cerro sólo trabajaban cincuenta operarios, pudiendo y debiendo ocuparse seiscientos, propone los remedios de este mal, en términos prudentes, atendibles y prácticos.

La distancia entre los criaderos y las Haciendas para el beneficio de sus minerales, es otro punto en que fija su atención; y enumerando los inconvenientes que de esta distancia resultan, discute y funda la posibilidad de disminuirla, sirviéndose de datos técnicos, aplicables á la localidad y á los elementos de que en ella se puede disponer para el buen éxito de las fundiciones.

Pasando en seguida al estudio de los hornos que deben emplearse, analiza con datos propios el horno de sistema inglés, que por sí mismo ha construido y experimentado, según en otro lugar hemos visto, é indica el modo de usarlo, y la naturaleza y empleo del combustible.

Largamente se ocupa de la interesante cuestión administrativa, haciendo de todo deducciones importantes, que el Tribunal aprobó sin variación y en su totalidad.

Dos años después, volviendo á ocuparse de este asunto, amplificó su estudio con nuevas observaciones, con nuevas doctrinas y con nuevos datos, en el extenso y prolijo dictamen que presentó al Tribunal el 5 de Octubre de 1785.

La escasez de azogue, unida á la necesidad de este ingrediente, y la influencia que ambas circunstancias ejercían sobre la marcha general del ramo, llamaron la atención del Subdelegado de azogues D. Fernando José Mangino, quien consultó sobre punto tan esencial al entendido Director de Minería.

Este resolvió la consulta en el dictamen que le presentó el 31 de Enero de 1784, en que, comparando el sistema de amalgamación con el de fundición, discute los accidentes y caracteres esenciales de uno y otro; combate las opiniones emitidas en favor del último; funda sus razones en la experiencia y en la observación directa; cita los hechos, acumula los datos, extiende las noticias, y señala, con la mano maestra de su aptitud, la solucion más acertada y práctica de problema tan esencial y tan difícil.

Velando siempre por la prosperidad del ramo y utilizando en su favor los elementos de que le permitían disponer su talento, su instrucción, su autoridad y las atribuciones de su empleo, en el que según el artículo 18 del Título I de las Ordenanzas, reunía el cargo de Director General, Fiscal y Promotor, las principales decisiones que el Tribunal tomaba, eran debidas á sus bien razonados pedimentos; figurando entre éstos el que con fecha 18 de Abril de 1785 presentó al Real Tribunal, sobre el establecimiento del Banco de Avío, creado por las entonces Novísimas Ordenanzas en el artículo 1º de su Título XVI.

Hallándose reunidos en pleno Tribunal, su Administrador General D. Juan Lucas de Lassaga, su Director General D. Joaquín Velázquez de León, y sus Diputados D. Ramón Luis de Liceaga y D. Silvestre López Portillo, el Sr. Velázquez de León haciendo uso de la palabra dijo (*): "Entre los importantísimos objetos á que se ha dirigido el plausible designio del fomento y reforma de nuestra Minería de Nueva-España, ha sido el principal y más conforme á las benéficas intenciones del Rey, el que, con parte del producto de la contribución que le ha asignado, se forme un Banco de Avíos de Minas para disminuir la dificultad que en ésto encuentran los Mineros, y sostener en parte, la mal segura constitución en que siempre se hallarían sin este arbitrio.

"Así se dignó de significarlo S. M. expresamente en el artículo 1º, Título 16 de las Nuevas Ordenanzas, añadiendo que por este motivo había relevado á nuestra Minería del real que se pagaba en cada marco con el título de Señoreaje, y concedídole la facultad de imponer sobre sus platas la mitad ó dos tercios del producto anual de la misma contribución (por su Real Cédula de 1° de Julio de 1776): teniendo presente lo propuesto en esta parte por la del mismo Importante Cuerpo.

"Lo que por éste se propuso en su representación de 25 de Febrero de 1774, fué que para establecer el competente fondo del Banco de Avío se tomarían á premio hasta dos millones de pesos, cuyos réditos podrían pagarse con la mitad del producto de la contribución del Señoreaje. Pero entonces se procedía en el concepto de que todo el real se destinase á éste, y los demás resortes necesarios á la erección formal y subsistencia de nuestro Cuerpo: y supuesto que esta asignación se redujo sólo á 8 granos, quedando los otros cuatro á favor de los particulares, no hay duda que á proporción debe también reducirse la cantidad del fondo propuesto, en el modo que va á exponerse.

"Pero antes es menester tener presente que la inevitable dilación del despacho de las Ordenanzas que comprenden las reglas con que deben ministrarse los avíos, aunque detuvo mucho tiempo este utilísimo proyecto, proporcionó el que juntándose

---

(*) El interés histórico de este discurso, los datos que contiene, la influencia que tuvo en el desarrollo de la Minería y la circunstancia de no ser conocido, pues quedó inédito entre los archivos del Tribunal, nos deciden á publicarlo íntegro.

lo colectado desde el año de 77, y deducidos los sueldos y gastos del Tribunal y otros necesarios á la formación y subsistencia del Cuerpo de Minería, al movimiento de sus negocios y al servicio del Rey y bien del público, quedase un resto de más de un millón de pesos destinado para pequeño principio de tan grande establecimiento.

"Luego que se celebraron las Juntas generales para poner en ejercicio las Ordenanzas, han ocurrido como á tropel tantos Mineros necesitados, y con negociaciones bien circunstanciadas que han manifestado muy bien la gravísima necesidad que en asunto de avíos padece nuestra Minería, por las frecuentes fatalidades que ha padecido en este último quinquenio; y para socorrerla con prontitud ha sido preciso invertir càsi todo el caudal que había de repuesto.

"Y aunque con este fomento tiene V. S. comenzadas á aviar y puestas en labor veintidos negociaciones que comprenden más de cincuenta minas y las Haciendas que les pertenecen en los Reales de Guanajuato, Zacatecas, Tasco, Tlalpujahua, Temascaltepec, Pachuca, Real del Monte, Atotonilco, Santa Rosa, Tepantitlán, Albadeliste y otros, pero como los Mineros socorridos, ocupados por la mayor parte en las obras y faenas que necesitaban sus Minas y Haciendas, todavía no comienzan á remitir sus platas (á excepción de uno ú otro), de ahí es que en el Banco no sólo falta ya caudal para admitir nuevas proposiciones, sin embargo de presentarse todavía no pocas de grave necesidad y buenas apariencias, sino que aún podrá faltar también para la precisa correspondencia de las negociaciones ya habilitadas, ó las que manteniéndose en sus bien fundadas esperanzas y corriente progreso de sus operaciones, está obligado el Banco á continuar en su habilitación conforme á las contratas, hasta que comiencen á girar sus respectivos envíos de platas: y aun entonces pasará algún tiempo considerable antes de que empiece á reintegrarse el Banco, que estará en muchos meses remitiéndoles lo mismo ó más en reales y efectos de lo que fuere recibiendo en platas.

"Pero aun sin estas causas inevitables y urgentísimas, siempre se debía ya proceder á la fundación del Banco de Avíos conforme al proyecto representado, al que le ha sido accidental y extraño el que hubiere algún caudal rezagado, que no es bastante ni proporcionado aún á las muy regulares medidas del establecimiento, y sólo ha servido de un razonable auxilio en su principio.

"Es pues ya tiempo, y muy preciso, para que se tomen sin la menor demora, esas mismas regulares medidas. Y de que yo lo represente y pida á V. S., en cumplimiento de los encargos que me impone el artículo 18 del Título 1º de las Ordenanzas.

"Sacando un medio aritmético de lo cobrado en los ocho años que han corrido desde principios del de 1777 en que comenzó la contribución para el fondo dotal, resulta el producto anual de ciento cincuenta mil pesos, como se percibe del Estado que acompaño á esta Representación, sacado de lo que consta en los libros de la Real Casa de Moneda, separando de ésto los cien mil que sobradamente alcanzan para mantener al Tribunal y Colegio, pagar las pensiones que sufre el Cuerpo de Minería, y para gastos extraordinarios, quedan cincuenta mil pesos con que pueden pagarse los réditos ordinarios de un millón; y sin embargo, no es menester por ahora recibirlo todo, sino sólo quinientos mil pesos, que juntos con lo ya invertido harán más de un millón de fondo para el Banco.

"Es cierto que en el artículo 3º Título 16 de las Ordenanzas, se dispone que todo el caudal sobrante á los expresados destinos, y el que sucesivamente sobrare, haya de invertirse en avíos de Minas; sin embargo, supuesto que el tiempo ha podido proporcionar el que se haya verificado un repuesto de más de un medio millon de pesos, que como he dicho y consta de las cuentas de la Factoría se halla ya invertido y en su giro; y supuesto también que el caudal que se recibiere á premios no se ha de gastar de una vez sino conforme se fuere necesitando, me parece que por ahora no es conveniente tomar más que otros quinientos mil pesos para no pagar réditos inútilmente, é irle tomando tiento á este negocio, y gobernándolo según lo que en su progreso manifestare la experiencia: dejando á salvo el tomar ó no el otro medio millón que aun puede sufrir el tercio sobrante de la renta anual de nuestro Cuerpo.

"En esta atención, en cumplimiento de mi oficio y con el urgentísimo motivo, que repito, de temerse el que falten caudales aun para sostener las negociaciones habilitadas, por cuya falta podrían perderse, y lo invertido en ellas, he hecho á V. S. presente todo lo que llevo expuesto; y en su consecuencia, y como Fiscal y Promotor del Cuerpo de nuestra Minería, le pido se sirva providenciar el que sin la menor pérdida de tiempo se tome á réditos por ahora, hasta la cantidad de quinientos mil pesos, á fin de sostener las negociaciones corrientes, interin van correspondiendo con sus platas; y de poder socorrer algunas (de las muchísimas que se proponen), con aquella moderación, tino y discernimiento que son tan propios de la prudencia de este Real Tribunal como de sus justificadas intenciones."

Detenidamente discutido y por unanimidad aprobado este pedimento el Tribunal acordó, *"hacer en todo conforme á lo pedido y representado por el Sr. Director General, solicitándose por ahora á réditos hasta la cantidad de quinientos mil pesos; y prefiriéndose los capitales que pertenezcan á las causas más piadosas y que regularmente deban estar impuestas á renta por la naturaleza de su institucion."*

No habiendo producido el resultado que se deseaba los trabajos de la Comisión Minera de Almadén enviada por el Rey de España para la exploración, explotación y beneficio de las minas de Azogue, el mismo Soberano dispuso su regreso á España y la cesación de su sueldo: y cuando al Director D. Rafael Andrés de Helling se comunicó esta suprema resolución, elevó un ocurso al Superintendente de la Casa de Moneda y Subdelegado de Azogues D. Fernando José Mangino, en la que pretendía que el Tribunal de Minería rindiera cuenta, á su satisfacción, del caudal invertido en descubrimientos, avío, beneficio, etc., de minas de azogue; se quejaba de que debiendo ser él comisionado para la exploración de minas de cobre y oro, se hubiera encargado para lo primero á D. José Coquete, y al Capitán de Artillería D. Diego Panes para lo segundo; ofrecía vencer todas las dificultades en el ramo de la Minería, como beneficiar por fundición todos los minerales, reservando la amalgamación para los lugares en que faltara combustible; evitar el consumido en el beneficio de patio, y reducir á una octava parte los brazos empleados en los trabajos de las minas, sin disminuir los efectos.

El Sr. Mangino pasó el expediente en consulta al Tribunal, quien encomendó este estudio al Sr. Velázquez, el que el 12 de Junio presentó un dictamen lleno de interés, como todo lo que salía de su docta pluma, en el que analizando una por una las partes del mencionado ocurso, lo declaró improcedente.

Conforme el Tribunal con tan respetable y autorizada opinión, la hizo suya por su auto fecha 22; y elevada al Sr. Superintendente, éste la aprobó en todas sus partes, fundando en ella la resolución que con fecha 25 hizo conocer al solicitante Helling.

Por los últimos días del año en que en esta reseña nos encontramos, el Virey se dirigió al Tribunal de Minería, pidiéndole informe sobre la pretensión de quinientos mil pesos de las Temporalidades de los Regulares expatriados, y sobre los medios más convenientes para socorrer á los Reales de Minas en la necesidad que á la sazon lamentaban de los principales abastos para la subsistencia de sus habitantes y de su giro.

Como todos los negocios difíciles, el Tribunal pasó éste al ilustrado estudio de su Director General, quien para la instrucción de su dictamen pidió con fecha 9 de Enero de 1786, que con vista de los libros de la Factoría se le formase un estado de las minas y haciendas de beneficio habilitadas con caudales del Banco, expresando la cantidad de plata producida hasta fines del año anterior de 1785, mencionando los Minerales á que dichas Negociaciones pertenecen.

Igualmente pidió testimonio de la Real Cédula de 1º de Julio de 1776, en cuya virtud se autorizó la creación del Tribunal, y en que se consignaron otras disposiciones tan ventajosas para el ramo.

Conforme á esta petición, que el Tribunal aprobó en su auto del 11, el Factor del Tribunal D. José Manuel de Arrieta, presentó el 18 del mismo Enero un interesante estado, en los términos precisados por el Sr. Director, en el que están enumeradas sesenta y cuatro minas y diez y nueve Haciendas de Beneficio aviadas por el Tribunal, pertenecientes á los Minerales de Pachuca, Real del Monte, Atotonilco el Chico, Temascaltepec, Tasco, Huautla, Tetela del Río, Tepantitlan, Guanajuato, Zacatecas, Catorce, Santa Rosa, Albadeliste y S. José del Oro.

Consta en el referido estado que hasta la fecha fijada produjeron estas minas 50,653 marcos 7 onzas 7 ochavas de plata; que el Tribunal les había ministrado 837,642 pesos 7 reales; y que habiéndose reembolsado 203,234 pesos 33 maravedíes, las negociaciones citadas le quedaban debiendo 634,408 pesos 5 reales 1 maravedí.

El 21 del mismo Enero, el Secretario del Tribunal D. Mariano Buenaventura de Arroyo, expidió la copia de la Real Cédula, tomada del testimonio, conservado en el Archivo del Tribunal, que dió el Secretario del Rey y Escribano Mayor de Gobernación y Guerra D. Juan José Martínez de Soria y Morán.

Nadie que viera el luminosísimo dictamen formado con estos datos, que se encuentran analizados con tanta escrupulosidad, discutidos con tanta erudición, aplicados con tanta prudencia y aprovechados con tanto talento, podría creer que aquella privilegiada inteligencia que parecía brillar en el zenit de su carrera, enviaba sus postreros resplandores, cerca de su ocaso en que debía ocultarse para siempre.

V

Resumen de sus trabajos, méritos y servicios.—Su muerte.

Al llegar á este punto que toca al término de la interesante vida que bosquejamos, en que nos vemos en el caso de formar el epílogo de los diversos pasajes examinados, creemos no poder hacerlo en mejores términos que reproduciendo el notable Informe que sobre los méritos y servicios de este sabio, presentó el Tribunal al Virey Conde de Galvez el 22 de Marzo de 1786, de acuerdo con lo dispuesto en la Junta extraordinaria celebrada el día 14, con asistencia de los dos Diputados Generales D. Luis Antonio de Hierro y D. Ramón Luis de Liceaga, y los cuatro Consultores, el Sr. Marqués del Apartado, D. Juan Eugenio Santelices Pablo, el Sr. Marqués de San Miguel de Aguayo y el Teniente Coronel D. Silvestre López Portillo, citados el día anterior, para resolver sobre la representación presentada por el Sr. D. Manuel Velázquez de León, sobrino é hijo político de nuestro D. Joaquín, en cuya Junta se resolvió la formación del Informe mencionado.

"Poniéndolo en ejecucion, manifiesta el Real Tribunal que es público y notorio que el Sr. D. Joaquin Velazquez tuvo un nacimiento muy ilustre y tan recomendable, como que fué descendiente de D. Juan Velazquez de Leon, pariente inmediato de D. Diego Velazquez, Conquistador y Gobernador de la Isla de Cuba, el que envió á Hernan Cortés á la conquista de esta Nueva-España, y en su compañía al referido Juan Velazquez de Leon, hermano de Rodrigo Velazquez de Leon, tambien conquistador.

"Que desde esta época, feliz para nuestra Monarquía, se aplicaron al trabajo de la Minería todos sus ascendientes, por cuyo motivo fué casi natural en el Sr. D. Joaquin su inclinacion y dedicacion á ello desde su tierna edad.

"Que deseando sus Padres que aprovechase el talento de primer órden con que el Cielo le habia dotado, lo inclinaron á la carrera de las letras; y habiéndola hecho muy florida en el Real y Pontificio Seminario, donde estudió la Filosofía y Derechos, excediendo siempre á todos sus condiscípulos ó contemporáneos, despues que recibió el grado de Bachiller en Cánones en la Real Universidad, y que en ella tuvo un Acto en que defendió á todo Arnaldo Vinio, pasó al Mayor de Santa María de todos Santos.

"Que recibido posteriormente de Abogado, empezó á ejercer la facultad con singulares aplausos; y aunque éstos desde luego le proporcionaron la defensa de muchos y muy graves negocios, y por esta profesion se le facilitaban las conveniencias que apetecen y logran los más sobresalientes en ella, se comenzó á dedicar al trabajo de las Minas, y á la instrucción en diferentes idiomas de Europa y de este Reino, á las Bellas Letras, á la Física Moderna, á la Historia Natural y Mineralogia, á las ciencias Matemáticas, á la Química Universal, Metalurgía y Docimasia.

"Que habiendo hecho los mayores progresos en estas ciencias en que empleó toda su aplicacion, quiso hacer participante de ellas al Público por medio de una Academia de Matemáticas que puso y presidió en el citado Colegio Mayor.

"Que despues las enseñó en la Real Universidad de esta Ciudad, habiendo obtenido la Cátedra de ellas y de Astrología en propiedad, con todos los votos en concurso de muchos opositores.

"Que de su completa y nada vulgar instruccion en las indicadas ciencias exactas dió siempre los testimonios que pudieran desearse, tanto en beneficio del público en comun, como en favor particular del Real Erario y de esta Nobilísima Ciudad.

"Que desde el año de 765 en qué sólo contaba treinta y tres años de edad, y aún se hallaba de huesped en el referido Colegio Mayor, formó en esta Corte y mantuvo mucho tiempo á sus expensas un laboratorio público en que ejerció y practicó personalmente la Química, de cuyas resultas se mejoró notoriamente aquí en todo el Reino el uso de varios ingredientes, colores y tintes, y su aplicacion en las Artes y Oficios, Locería, Vidriería, Tintorería, etc.

"Que midió y niveló el terreno del Valle de esta Ciudad, pesó sus aguas, reconoció su curso y asistió ó dirigió la famosa obra de su desagüe por comision particular del Real Tribunal del Consulado de Comercio de este Reino encargado de ella.

"Que ministró á la Nobilísima Ciudad cierta Máquina muy sencilla y útil para apagar los incendios.

"Que dió arbitrios que abrazó y mandó ejecutar este Supremo Gobierno para mejorar la fábrica de pólvora, haciéndose desde entonces más activa y con menos costo del Erario.

"Que el año de 68 acompañó al Excmo. Sr. Marqués de Sonora en el viaje que hizo á las Provincias internas de este Reino cuando fué Visitador General de los Tribunales de Justicia y Real Hacienda que hay en él.

"Que en este tiempo y en ocasion que el Sr. Velazquez se hallaba en la California desempeñando los encargos del Real servicio, que el citado Excmo. Sr. le tenia confiados como á subdelegado y sustituto suyo, sin hallarse con todos los instrumentos correspondientes, hizo la observacion del paso de Venus por el disco del Sol, al mismo tiempo que los académicos y sabios Franceses y Españoles que vinieron con solo este objeto, de órden de las Cortes de ambas Naciones; y con tan feliz éxito, que sirvió para comprobar las acertadas de éstos: habiéndole aprovechado al Sr. D. Joaquin para esta puntualísima y muy importante operacion, las muy continuas y prolijas de eclipses de los satélites de Júpiter que anticipadamente tenia verificadas en esta Ciudad, su largo estudio y profunda meditacion en la Astronomía, de que asímismo resultó que manifestando el error con que generalmente se suponia la latitud ó altura del polo de esta Corte, haya dejado probado que la puntual y verdadera es de diez y nueve grados veintiseis minutos y cincuenta y ocho segundos.

"Los méritos relacionados son los que el Sr. Velazquez hizo en servicio del Público, de la Monarquía y de esta Nobilísima Ciudad.

"Su continuo estudio; su profunda y larga meditacion en las mencionadas ciencias; su práctica en distintos Reales de Minas en las que trabajó á costa de su propio caudal y del que consiguió á su crédito, ejecutando todas las operaciones conducentes á este ejercicio, le formaron un hombre tan completo é instruido, cuanto admiraban los que lo trataron, y cuanto manifiesta el general concepto y buena reputacion que ha dejado.

"Por ellos contempla el Tribunal que es digno de eterna memoria, y que su familia es acreedora á todas las mercedes y gracias que la Soberana piedad del Rey nuestro Señor quiera dispensarle.

"Pero los que hizo á favor de la Minería de este Reino, son más notorios, y acaso más benéficos al público y al Real Erario, que los expresados.

"Considerando la desunion y abandono de los Mineros; la falta general que experimentaban de fomento con un fondo propio destinado para el avío de las Minas, y de Leyes particulares para su Gobierno y pronta resolucion de sus pleitos y disenciones, no sólo meditó el grande, imponderable y utilísimo proyecto de reunirlos en Cuerpo, para que en comun pudiesen promover sus derechos é intereses, y de que se les proveyese de un nuevo Código de las Leyes Municipales que necesitaban; sino lo que es aun más digno de admirar, que extendió sus vastas y generales ideas á que sin gravámen del público ni de la Real Hacienda, tuviesen los mismos Mineros un grande y perpetuo fondo con que poder aviar sus minas, mantener su Cuerpo y un Colegio metálico en que sus propios hijos y deudos se fuesen instruyendo en todos los conocimientos y ciencias necesarias para los acertados manejos de las minas, sus labores y desagües, y en el beneficio de los metales; pero de un modo tan maravilloso, que debiendo salir el fondo dotal para todos estos grandes establecimientos del caudal de los mineros, no experimentasen ellos una pension nueva y gravosa; sino que se aplicase á tan importantes destinos la tenuísima que de muchos años habian sufrido sin reclamo ni contradiccion en la paga de un real en cada marco de plata que por equívoco se les cobraba duplicado con el título de Real derecho de Señoreaje.

"Habiéndole ocurrido al Sr. Director este pensamiento tan noble y tan heroico, se le presentaron desde luego las gravísimas dificultades que pudieran embarazar su ejecucion.

"Seria largo referir el continuo trabajo y la profunda meditacion que tuvo para prevenir unas y allanar otras: todo se indica bien en la representacion impresa que hizo al Rey nuestro Señor, y presentó en este Superior Gobierno en 25 de Febrero de 1774 con D. Juan Lucas de Lassaga como Apoderado de esta Minería, y en las Reales Cédulas contenidas en la Introduccion de las Novísimas Reales Ordenanzas de minas.

"Baste solo decir en honor de la verdad y de la buena memoria del Sr. Velazquez, que á sus esfuerzos, á su aplicacion, á la reunion de sus ciencias, á las continuas y oportunas representaciones que hizo al Rey y á este Superior Gobierno, y á otros felicísimos incidentes de que se supo aprovechar en favor de los Mineros, logran la incomparable satisfaccion de verse reducidos, de hombres dispersos en los Montes, á un Cuerpo formal, y Real Tribunal General, autorizado por la Real piedad de nuestro Augusto Soberano, con el glorioso título de Importante: de que la profesion de Minería que en el concepto del vulgo estaba envilecida, se exaltase en las Novísimas Ordenanzas por la muy justificada bondad del Rey, á ser ya un acto positivo de nobleza el ejercerla: de tener el nuevo deseado Código de Leyes que este Tribunal formó con el Sr. Velázquez, y las que ilustró con notas que añadió por sí solo: de estar proveidos de un fondo dotal perpetuo destinado para la subsistencia de este Real Tribunal, para la fundacion y manutencion del expresado Colegio Metálico y para el envío y fomento de las Minas: de que estén exceptuados de pagar el Real derecho de Alcabala, todos los utensilios y materiales necesarios para el laborío de las Minas y beneficios de sus metales: de que se les ministre hoy el Azogue por la mitad del precio que tenia el año de 767, y de que se les venda la pólvora por la cuarta parte menos que al comun.

"A estos últimos privilegios y excepciones de la Minería es de atribuir que se trabajen más minas de las que se trabajaban anteriormente, y que á la presente puedan costearse los Mineros con las cortas leyes que en otras circunstancias ocasionarian su ruina: no siendo dudable que de resultas de los mismos privilegios y excepciones se ha aumentado tan considerablemente la saca de platas en este Reino, que excede de un tercio la que se ha labrado en la Real Casa de Moneda de esta Capital, cada uno de los últimos años, respecto á la que se amonedaba en los anteriores hasta el de 767 en que comenzaron á tener efecto las representaciones del Sr. Velazquez. Y ya se deja entender que el acrece en las platas es beneficio general del público, y á proporcion aumento de todos los ramos de Real Hacienda.

"Lo referido da motivo á este Real Tribunal á esperar, como confia de la Divina Providencia, que los predichos establecimientos, debidos en su primer orígen al Sr. Velazquez, comiencen algun dia á manifestar con sus prósperos sucesos, que el público y la Real Hacienda tienen afianzado en ellos á costa sólo, de los propios Mineros, el orígen y manantial perenne de la más sólida y verdadera riqueza; y que llegado este deseado tiempo en que respire por todas partes la abundancia, la felicidad, el amor á las Bellas Letras y ciencias exactas, y en que se conozcan las ventajas que hayan logrado las Artes y los Oficios, ceda todo en honor de nuestra Nacion, y principalmente de nuestro muy amado y piadoso Monarca y de su actual sabio y zeloso Ministro de Indias, que con imponderable heroismo y magnanimidad atendieron las relacionadas propuestas, y providenciaron todo lo oportuno á su ejecución."

Pasó el mes de Enero de ese año que debía ser profundamente doloroso y eternamente memorable en nuestros anales mineros.

La terrible muerte que nada respeta y que todo lo avasalla, comenzó á cernirse sobre su apacible firmamento bajo la forma de una negra nube de tempestad; y sus amenazantes y terríficos golpes se descargaron estrepitosos como el trueno y certeros como el rayo, que ejerciendo propiedades ocultas y obedeciendo leyes inmutables, hiere de preferencia los puntos más elevados.

El 7 de Febrero de 1786, caía herido al efecto de este implable golpe, el benemérito, sabio y dignísimo Administrador General del Importante Cuerpo de la Minería D. Juan Lucas de Lassaga.............

Basta tener corazón, no ser insensible á los sentimientos de la amistad y del cariño, comprender los lazos que forman en el alma la benevolencia, el talento, la instrucción, el espíritu de Cuerpo y todo lo que contribuye á desarrollar y robustecer la simpatía, para comprender el vacío que dejó en la vida del Sr. Velázquez de León, la muerte de su compañero, de su colaborador y de su amigo.

Juntos habían concebido los avanzados pensamientos á cuya realización tomó forma el más interesante de nuestros ramos; juntos habían acometido las más aventuradas empresas; juntos habían defendido los más sagrados intereses; juntos habían estudiado las más arduas, difíciles, complexas, delicadas y trascendentales cuestiones; juntos habían redactado los más luminosos escritos; juntos se habían consagrado á formar nuestra Legislación Minera, al escribir las inmortales Ordenanzas; juntos habían ocupado su elevado asiento en el Real Tribunal del Importante Cuerpo de la Minería en Nueva España; juntos pusieron su respetable firma al calce de las más sabias decisiones; juntos marcharon al frente de toda la Minería del país, siendo sus apoderados, sus representantes, sus directores, sus consejeros, sus defensores, su sostén y su apoyo; juntos hicieron una parte no pequeña de su peregrinación por la vida, y como por una consecuencia natural, juntos debían descansar en el sueño de la muerte.

Un mes, contado día por día, después de la muerte del Sr. D. Juan Lucas de Lassaga, el Sol del 7 de Marzo de 1786, alumbraba con sus amarillentos fulgores el cadáver del Sr. D. Joaquín Velázquez de León, que al comenzar ese día entregó su alma al Criador, dejando su cuerpo para desaparecer en el polvo de que fué formado, y su memoria para vivir en el recuerdo, en la admiración y en el cariño de los Mexicanos y de los Mineros.

Cincuenta y tres años, ocho meses y veintiocho días duró solamente una vida tan útil, tan laboriosa y tan bien aprovechada.

Dios, en su infinita sabiduría, extinguió la luz de esta vida, en el momento en que debía extinguirse: así lo confesamos con nuestra fé de creyentes; mas discurriendo con nuestro viciado criterio de hombres, creemos que vidas como la que tan imperfectamente acabamos de bosquejar, no deberían extinguirse nunca.

El nombre del Sr. Velázquez de León, circuido de una aureola de gloria que lo ha hecho siempre tan respetado y tan querido, se ha trasmitido sin menoscabo y sin desdoro á las generaciones que se han sucedido, por el digno conducto de sus descendientes. Nuestra generación actual se honra contando en su seno, entre sus sabios dignos de este nombre, á uno de sus ilustres vástagos; y tal vez las generaciones del porvenir conservarán este sagrado depósito, tan glorioso, tan firme, tan inalterable, como lo conserva con sus caracteres de bronce el monumento de la pasada grandeza y el primitivo esplendor de un Cuerpo que ocupa un lugar preferente en todas las naciones civilizadas, y que las aberraciones de nuestro siglo tratan de reducir en la nuestra, á la más injustificable nulidad.

A la presente generación toque tal vez la fortuna, que solamente dejará escapar de entre las manos una ceguedad inconcebible, de tributar un homenaje á este sabio eminente, perpetuando su recuerdo, honrando á un hombre extraordinario, que honra al país que tuvo la dicha de servirle de cuna.

El conocido escritor D. Francisco Sosa, tuvo la feliz idea, que ha sido con entusiasmo recibida por la ilustración y el patriotismo, de colocar sobre los postes construidos en la calzada de la Reforma, bustos de los Mexicanos distinguidos que por fortuna no escasean, si bien hay poquísimos de la talla de nuestro Velázquez de León.

El Estado de México, en cuyo suelo vió la luz de la vida este genio privilegiado, debe elegirlo para que ocupe uno de los pedestal que le corresponden, seguro de que si el acierto preside en la elección de las demás figuras, ésta podrá tal vez ser igualada pero nunca podrá ser excedida.

N. B. En la página 232 se equivocó un nombre, poniendo Ruinosera donde debió ponerse Reinossa.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Resumen general de las practicadas en el Observatario Meteorológico Central de México de 6 de Marzo de 1877 á 31 de Diciembre de 1887.

Lat. N. 19° - 26′. — Long. W. de Greenwich 6^{h}-36^{m}-27^{s}. — Altura sobre el nivel del mar $2,282^{m}5$.

AÑOS.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES:		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total en el año.	Evaporación media á la sombra.
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Dirección dominante.				
1877	mm 586. 76	16.° 7	29.° 5	1.° 8	59	4. 6	SW y NE	NW	m 1. 2	mm 404. 6	mm 2. 1
1878	586. 48	16. 2	31. 6	—1. 0	57	4. 4	SW	NW	1. 1	892. 6	2. 5
1879	586, 96	15. 3	29. 0	—0. 6	58	4. 8	W	NW	1. 0	477. 2	3. 0
1880	586. 82	15. 7	30. 0	0. 6	59	4. 9	W	NE y NW	0. 9	554. 2	2. 6
1881	586. 69	15. 5	29. 5	—1. 2	61	5. 3	SW	NW	1. 0	595. 3	2. 3
1882	587. 08	15. 4	30. 5	—1. 7	60	4. 8	SW y NE	NW	0. 7	661. 0	2. 4
1883	586. 42	15. 2	30. 0	0. 3	69	5. 5	SW y NE	NW	0. 9	608. 7	2. 2
1884	585. 86	15. 2	28. 5	0. 6	59	4. 7	SW y NE	NW y NE	0. 8	468. 5	2. 6
1885	586. 05	15. 4	28. 9	2. 5	62	5. 7	W y SW	NW	0. 8	675. 7	2. 4
1886	586. 02	15. 4	29. 1	1. 0	60	4. 9	SW y NE	NE y NW	0. 8	531. 2	2. 6
1887	586. 01	15. 0	28. 9	0 0	64	5. 3	SW y NE	NE y NW	0. 4	812. 7	2. 3
Medias ó totales:	586. 46	15 5	29. 6	0. 2	60	4. 9	SW	NW	0. 9	6681. 7	2. 4

SEISMOLOGÍA.

EFEMÉRIDES SÉISMICAS MEXICANAS

por **D. Juan Orozco y Berra**, socio honorario.

A los Sres. José A. de Mendizábal, Bernardo de Mendizábal
y Sebastián Camacho.

ADVERTENCIA.

Comenzado este trabajo en 1879 durante mis ratos de ocio, poco á poco fuí cobrándole afición, y á principios del año siguiente dí lectura á una parte de él en las sesiones que celebraba la Sociedad "Andrés del Río," formada por los alumnos de la Escuela E. de Ingenieros; circunstancias ajenas á mi voluntad, un poco más tarde la irreparable pérdida de mi padre y el haberse suspendido la publicación del periódico de la Sociedad, hicieron que aplazara mi trabajo.

En 1882 los Sres. Redactores de la "Revista Científica Mexicana," me brindaron bondadosamente las columnas de su importante periódico; aprovechando su oferta, salió una parte de mis Efemérides (el período comprendido de 1460 á 1838), interrumpiéndose por haberse suspendido la publicación y extraviádose parte del material.

El "Diario del Hogar," poco tiempo después, insertó mis apuntes ya publicados, junto con algunas adiciones que había tenido oportunidad de hacerles; pero tampoco pude por entonces concluir mi trabajo, por el extravío que de una parte de él había sufrido, y en cuya reposición tardé en ocuparme por las circunstancias en que entonces me encontraba. Al fin me decidí á emprenderla, alentado por algunos buenos amigos, entre ellos el Sr. Martínez Gracida, que no sólo se limitó á eso, sino que llevó su bondad hasta facilitarme parte de una de sus obras, aún inédita, en la que ha recopilado con la laboriosidad que lo caracteriza, todo lo concerniente á Seismología en el Estado de Oaxaca. Lo que semejante obra me ha servido, pueden apreciarlo los que comparen el trabajo de hoy con los anteriores. En cuanto al servicio personal que el Sr. Gracida me ha prestado, es inestimable, y estas líneas no son sino un pálido homenaje de gratitud por su desinteresada ayuda y protección. Las noticias que á él debo van anotadas, pues es justo hacer constar la fuente en que he bebido.

Como nobleza obliga, al ser admitido en el seno de la Sociedad "Antonio Alzate" le ofrecí, por medio de su activo secretario Sr. D. Rafael Aguilar, el único trabajo que tenía concluido, aunque no abrigo la convicción de que esté enteramente completo; y la benevolencia de las personas que componen ese centro científico hizo que fuera admitido, y dispusiera viese la luz en sus Memorias.

Gracias doy á todos los que me dispensaron tanto favor, y mucho me congratularé si para algo pueden servir mis ligeras Efemérides.

México, Enero 29 de 1888.

JUAN OROZCO Y BERRA.

EFEMÉRIDES SÉISMICAS MEXICANAS.

1460

7 *tecpatl* (1460) "Año de 7 Navajas y de 1460 uvo un temblor de tierra; y es de saver, que como ellos temian que se havia de perder el mundo otra vez por los temblores de tierra y van pintando todos los años, los agüeros que acaecian." [1]

1462

9 *techtli* (1462) "Este año uvo un temblor de tierra." [2]

1469

2 *tecpatl* (1468) "Temblor de tierra." [3]

1474

8 *techtli.* Uvo temblores, vientos impetuosos y derrumbamientos en varios cerros. [4]

1475

9 *acatl.* Uvo gran multitud de temblores. [5]

---

[1] Kinsborough, tom. I, part. IV, lám. 9, Tomo V, pág. 150.

[2] Ibid. tom. I, part. IV, lám. 10, Tomo V, pág. 151.

[3] Ibid. tom. I, part. IV, lám. 12, tomo V, pág. 151.

[4] Anales tolteca chichimeca.

[5] Códice Aubin. Los anales tolteca chichimeca dicen á este respecto 4 tecpatl 1496. "Uvo un temblor que causó grande espanto."

1480

1 *tecpatl* (1480) "Año de un pedernal y de 1480, segun la nuestra cuenta, uvo un temblor de tierra." [1]

1489

10 *calli* (1489) "Uvo temblor." [2]

1495

3 *acatl* (1495) "Este año uvo un temblor de tierra." [3]

1496

4 *tecpatl* (1496) "Hubo grandes temblores y se abrió la tierra. [4]

1507

2 *acatl* (1507) "Año de dos cañas y de 1507, uvo eclipse del sol, tembló la tierra." [5]

1512

7 *tecpactl* (1512) En la lámina 26, del Códice Telleriano Remense, se repite por tres veces el signo que indica temblor. El intérprete dice que en el año de seis cañas, tembló tres veces, y se expresa así:

"En este año uvo grandes nieves, y tembló la tierra tres veces. [6] Pero el signo está referido al año que dejamos asentado.

1513

8 *calli* (1513) "En este año uvo un temblor de tierra tal, que dicen los viejos que en el'o se hallaron, que fueron tantas las

---

[1] Kinsborough, tomo I, part. IV, lámina 17, Tomo V, pág. 152.
[2] Códice Aubin.
[3] Kinsborough, tomo I, part. IV, lám. 20, tomo V, pág. 153.
[4] Códice Aubin.
[5] Kinsborough, tomo I, part. IV, lám. 25, tomo V, pág. 154.
[6] Kinsborough, tomo V, pág, 154, tom. I, lám. 26.

12,312

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo I. — Cuaderno núm. 8.

FEBRERO DE 1888.

SUMARIO.

1. Seismología. Efemérides Séismicas Mexicanas, por D. Juan Orozco y Berra, Socio honorario. (Continuación).

2. Resumen general de las Observaciones Meteorológicas practicadas en la Hacienda del Pabellón (E. de Aguascalientes), en los años de 1878 á 1887, por D. Miguel Velázquez de León, Socio honorario corresponsal.

3. Resumen general de las Observaciones Meteorológicas practicadas en León (E. de Guanajuato), en los años de 1878 á 1887, por D. Mariano Leal, Socio honorario corresponsal.

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse á la *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México, Observatorio Meteorológico Central.*

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva para 1888.

Presidente. Prof. D. Mariano Herrera y Gutiérrez.
Vicepresidente. Ing. D. Guillermo B. y Puga.
Primer Secretario. D. Rafael Aguilar Santillán.
Segundo Secretario. Prof. D. Francisco Barradas.
Tesorero. D. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

D. Guillermo B. y Puga y D. Rafael Aguilar Santillán.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Manuel M. Contreras, D. Fernando Ferrari, D. Antonio García y Cubas, D. Ramón Manterola, D. Manuel Martínez Gracida, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Cappelletti, *Puebla;* D. Vicente Fernández, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Crescencio García, *Jiquilpan;* D. Aquiles Gerste, *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Rafael y D. Francisco Illescas, *Puebla;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás León, *Morelia;* D. Aniceto y D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. Pedro Spina, *Saltillo;* D. Miguel Velazquez de Leon, *Hacienda del Pabellón.* En el extranjero, D. Vicente Riva Palacio, *Madrid.*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockmann, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Ignacio Elías González, *Chihuahua;* D. Manuel Elías González, *Chihuahua;* D. Enrique Mattern, *Tapachula;* D. Carlos Mottl, *Orizaba;* D. Hermenegildo Muro, *Pachuca;* D. Mariano J. Obregón, *Matehuala;* D. Enrique Orozco, *Puebla;* D. Francisco Velarde, *Chihuahua;* D. Alejandro Vallace, *Guaymas.*

aves que yvan de Levante á Poniente, que quitavan el Sol; y que tomaron algunas de ellas, y no les hallavan tripas, sino todo el hueco del cuerpo lleno de pellejas y basuras." [1]

1523

Abril 1º Terremoto en Veracruz.

Dice el Sr. Martinez Gracida lo siguiente en un manuscrito que me facilitó:

"Como á las 8ʰ de la noche se sintió en Oaxaca, Cañada y pueblos de la Sierra un temblor."

Este fué el primer terremoto de que hacen mención los españoles, y que describe y refiere Rodrigo Rangel, teniente de la Villa Rica, en carta dirigida al Lic. Zuazo con fecha 23 de Mayo de aquel mismo año.

1530

12 *tochtli* (1530) En el Códice Telleriano Remense, en la lámina 29, el geroglífico indica dos temblores. El intérprete dice: "En este año de 12 conejos y de 1530 tembló la tierra tres veces." [2]

1533

2 *calli* (1533) "Año de dos casas y de 1533, tembló una vez la tierra." [3]

1537

6 *calli* (1537) "Humeava la estrella, y uvo un temblor de tierra, el major que yo he visto, aunque he visto muchos por estas partes." [4]

1539

Mayo 24. Se sintió en México un fuerte temblor. Sólo el historiador Niza habla de él.

---

[1] Kinsborough, tomo I, lám. 27, tomo V, págs. 154 y 155.
[2] Ibid. tomo I, lám. 29, tomo V, pág. 155.
[3] Ibid. tomo I, lám. 30, tomo V, pág. 155.
[4] Ibid. tomo I, lám. 31, tomo V, pág. 155.

1542

11 *tochtli*. "Este año de 11 conejos y de 1542, uvo un temblor de tierra."[1]

Marzo 17. Se sintió en México un fuerte terremoto de trepidación, que maltrató los edificios; Oaxaca y sus pueblos también lo sintieron con fuerza.

1545

Erupcion del volcan de Orizaba en la que arrojó gran cantidad de lavas y materias encendidas. Continuó arrojándolas durante muchos años.[3]

1548

Erupcion del Popocatepec, arrojó lava y materias encendidas.[4]

1558

En Abril de este año tembló fuertemente en todo México. Este terremoto fué producido por la erupcion del Hecla, volcán situado en la Islandia.[5]

1562

5 *tochtli* (1562) "Cuando tembló la tierra, corrió con mucha fuerza el viento y fué alcalde Xicomotecatl.[6]

1566

Erupción del volcán de Orizaba, arrojó lava y materias encendidas.[7]

---

[1] Kinsborough tomo I, lám. 33, tomo V, pág. 156.
[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[4] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[5] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[6] Anales de México y sus alrededores, núm. 2, apud. García Icazbalceta en su catálogo de escritores en lenguas indígenas de México, núm. 171, pág. 142 y siguientes; traduccion de D. F. Chimalpopoca, pág. 2 y siguientes del M. S.
[7] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1567

"El dia 30 de Diciembre del año de 567, habiéndose advertido varios cometas, sobrevino terremoto que arruinó varias iglesias; y ya el 15 de Julio habia crecido tanto la laguna de Chapala, que destruyó todas las fábricas de su pueblo aunque no pereció persona alguna, por la Providencia Divina ni en Chapala, ni en las demas partes, con la ruina de las iglesias." [1]

1568

Diciembre 27. Al hablar del terremoto que se verificó este día, dice Mota Padilla: "No fué así en el temblor que se experimentó el 27 de Diciembre del siguiente año de 568, en el que cayó la iglesia de Cocula, cogiendo miserablemente al P. Fr. Esteban de Fuente Obejuna, su fundador; y en el mismo dia cayó en Tzacoalco la iglesia, y perecieron sesenta indios y con ellos tambien el P. Hernando Pobre, que la habia fundado. [2]

1570

5 *tochtli* (1570). Tembló seis veces en Tlaxcala siendo virey D. Luis de Velasco.

1571

Erupción del Popocatepetl, arrojó muchas cenizas. [3]

---

[1] Historia de la Conquista de la Provincia de Nueva-Galicia por el Lic. M. de la Mota Padilla, cap. XLVII, pag. 237.

No sé si las siguientes noticias se referirán al mismo fenómeno:

1567. En la vida de Gregorio López, cap. 4, edic. de Madrid 1727, pág. 29, se refiere el gran terremoto que hubo en 1567 en los pueblos de Avalos, y que Torquemada refiere así:

"En tierra de Xalisco, en la provincia que llaman de Avalos (porque le cupieron aquellos pueblos en encomienda), tembló la tierra y se abrió por muchas partes, y pasando á la sazon por allí un arriero con una grande récua de mulas, se los tragó á todos, y dicen, que sin quedar cosa de ellos que más pareciese, y el dia de hoy, parecen por aquellas partes muchas aberturas de tierra."

[2] Historia de la Conquista de la Provincia de Nueva-Galicia por el Lic. M. de Mota Padilla, cap. XLVII, pág. 237.

[3] **M. S. del Sr. Martinez Gracida.**

1573

Noviembre 14. "El año de 73, hubo en Colima un huracan el dia 14 de Noviembre, que duró tres horas; y al mismo tiempo tembló la tierra, de suerte que cayeron muchas casas y la iglesia." [1]

El Sr. Martinez Gracida, en su *M.* S. ya citado, dice: "Se sintió fuerte en Guadalajara y Michoacan y suave en Acapulco y la Mixteca. En el valle de Oaxaca y la costa se sintió tambien."

1575

5 *acatl* (1575). Fué nombrado guardian Fr. Clemente de la Cruz. Entonces hubo un gran temblor de tierra, y en un paraje nombrado Zacateotlan duró el temblor cuatro dias. En seguida diciendo misa en Acatzinco Fr. Iñigo volvió á temblar. De suerte que segun los chichimecas duró el movimiento de la tierra *seis dias*. Por tal motivo se llenó de cuarteaduras su templo, sucediendo lo mismo con la iglesia de los Nopalocan. [2]

1581

11 *calli* (1581). El dia 11 de Abril, mártes, tembló una vez en la tarde y otra vez al ponerse el Sol. [3]

1583

Octubre 11. Este dia se sintió en todo México, un fuerte y espantoso temblor que arruinó muchos edificios en sus antiguas provincias. En Oaxaca no causó mayores estragos. [4]

---

[1] Historia de la Conquista de la Provincia de la Nueva-Galicia por el Lic. M. de la Mota Padilla, cap. XLVII, pág. 237.

[2] Anales de México y sus alrededores núm. 2, apud García Icazbalceta en su Catálogo de escritores en lenguas indígenas de México, núm. 171, pág. 142 y siguientes; traduccion de D. F. Chimalpopoca, pág. 6 del M. S.

[3] Códice Aubin.

[4] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1589

6 *calli* (1589). Mártes 11 de Abril y miércoles, estos dos dias hubo grandes temblores y á los quince dias en miércoles tembló dos veces. [1]

1590

Enero 14. Erupción del Colima, como lo comprueba la siguiente noticia:

"Llegó el año de 590; en el dia 14 de Enero, un sábado al anochecer comenzó á llover ceniza hasta otro dia por la mañana; discurrióse que se reventaria el volcan que unos llaman de Colima, y otros de Zapotlan, el que está al viento Sur de Guadalajara á distancia de treinta leguas poco más ó ménos: siguióse una peste de que murieron muchos indios." [2]

1597

Diciembre 30. Terremoto en Guadalajara y otros puntos de Jalisco.

1603

Diciembre 31. Temblor de S. Silvestre. Se sintió en Oaxaca y demas pueblos del Estado entre nueve y diez de la mañana, un terrible terremoto que causó grandes estragos en los edificios; su movimiento fué de trepidacion y duró 12 minutos (?). El templo y convento de S. Pablo quedaron muy maltratados lo mismo que el templo y Colegio de la Compañía. Las casas sufrieron notables deterioros, al grado de quedar algunas inhabitables. En toda la Mixteca tiró muchas casas y arruinó los templos, conventos, casas de comunidad y mesones. [3]

1604

"En Marzo, á las 9^{h} 45 de la mañana, se sintió en Oaxaca un fuerte temblor trepidatorio, acompañado de un fortísimo ruido subterráneo que causó espanto á los habitantes del Estado. La mayor parte de los edificios de la ciudad de Oaxaca cayeron al suelo, y de los escombros se levantó una nube de polvo que envolvió á toda la poblacion. En esta vez el convento de S. Pablo quedó en ruinas, pues se le desplomó la casa de novicios, la sacristía y una parte del local destinado para dormitorio. Duró 15 minutos (?), y en todo este tiempo el clamor de las gentes, que salian desaforadas de las casas para no ser aplastadas, el aullido de los perros y el rugido de los montes que removidos en sus cimientos parecian chocar unos contra otros, formaron en muchos pueblos un cuadro espantoso y conmovedor. La noche de este dia se pasó en penosa inquietud y continuos sobresaltos. [1]

---

[1] Códice Aubin.

[2] Historia de la Conquista de la Provincia de la Nueva-Galicia por el Lic. M. de la Mota Padilla, cap. XLVIII, pág. 244.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1608

Enero 8. Tembló fuertemente la tierra: el sacudimiento consumó la ruina de los edificios de Oaxaca, y entre ellos el de S. Pablo, cuya techumbre se desplomó. Desde esta fecha los religiosos se trasladaron al convento de Sto. Domingo. Este movimiento fué de trepidacion y duró más de cuatro minutos (?). En los pueblos del Estado causó tambien grandes estragos. [2]

1611

Junio 10. Este año, en viérnes víspera de S. Bernabé, á 10 de Junio, desapareció el Sol como si fuera de noche á las dos y media de la tarde. A las cuatro de la misma, hubo un fuerte temblor en México que repitió á las cuatro de la madrugada.

Agosto 25. Sigüenza y Góngora en su Paraiso Occidental, foj. 24 vuelta, dice: "aunque estos miedos por proceder de causa que obraba con lentitud estaban muy mitigados, [3] el viérnes 25 de Agosto de 1611 á las tres horas de la mañana pasaron á hacer horrores, por el destrozo extraordinario que experimentaron los edificios de la ciudad con uno de los mayores terremotos que han estremecido la América, y como aún menor impulso bastaba para arruinar el convento, fué tal el estrago que se quedó sin clausura por haberse venido al suelo las más paredes."

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida. El dia en que acaeció este fenómeno, no lo hemos podido averiguar ni el Sr. Gracida ni el que esto escribe.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[3] Se refiere el autor á la anegacion de México.

En este año fueron en Jalisco frecuentes los temblores; á este respecto dice Mota Padilla lo siguiente: "y el año de 1611 habian sido los temblores en mayor extremo, pues se repitieron juéves y viérnes santo, el dia 26 y el 31 de Agosto; y el dia 15 de Abril hubo un eclipse casi total, y el volcán de Colima reventó y arrojó cenizas en más de cuarenta leguas, etc." [1]

1613

Erupción del volcán de Orizaba.

1619

Febrero 13. "Este año es singularísimo por un gran temblor que duró un cuarto de hora (?) en la Nueva-España, á las once y media del dia 13 de Febrero, y ocurrió por quinientas leguas de Sur á Norte, y por más de setenta de Este á Oeste; demolió edificios, abrió sierras, descubrió espantosas cavernas y profundos lagos." [2]

Refiriéndose á este terremoto el Sr. Martinez Gracida dice: "que se sintió con fuerza en Oaxaca y otras localidades del Estado un terremoto de oscilacion que causó averias en muchas casas y edificios. Se dice que este terremoto se extendió á más de 500 leguas de Sur á Norte, abrazando toda la República."

1622

"Fué muy memorable para la ciudad de Zacatecas el año de 622, porque parece que el estar opulentas las minas y buenas las leyes de los metales, daba motivo á algunos desórdenes, y siendo así que nunca se habian experimentado temblores, el dia

---

[1] Historia de la Conquista de la Nueva-Galicia, cap. LIII, pág. 371.

[2] P. Cavo. Los tres siglos de México.

6 de Mayo comenzaron, y por espacio de cuatro meses se continuaron tan terribles, que se discurrió quedase la tierra despoblada, hasta que el cabildo y regimiento de la ciudad en concurso del vicario eclesiástico, que entonces lo era D. Juan de Ortega Santelices, con todos los demas vecinos, determinaron elegir patron para que los librase de ellos, y habiendo propuesto varios salió en suerte el glorioso S. Nicolás Tolentino, á quien juraron celebrarle todos los años su fiesta, como lo hacen con gran solemnidad y no ha vuelto á temblar. Otros dicen ser patron contra la ceniza, porque el dia 9 de Junio del mismo año, viérnes á las cuatro de la tarde, fué de hácia Pánuco á Zacatecas un viento recio, que llevaba tanta ceniza que oscureció el Sol, y le veian tan blanco como la luna en su llena: causó tanto temor, que la gente por las calles se confesaba á voces, y quedaron las azoteas, calles é interior de las casas cubiertas de ceniza, y por diligencias que se hicieron, no se pudo saber su orígen por no haber en más de cien leguas en contorno volcán alguno, etc."[1]

1655

Noviembre 25. Fuerte temblor en México á las doce del dia.

En Oaxaca y varios pueblos del Estado, se experimentó un fuerte terremoto momentos antes de las doce, el movimiento fué de oscilacion y duró 10^s.

Tambien se sintió en Puebla y otros lugares al Sur de la República.

1661

Julio 30. A las 10^h 45^m de la mañana se sintió un temblor de tierra en México.

1662

Junio 7. Entre 2 y 3 de la mañana hubo un gran terremoto en Oaxaca, en el que padecieron muchos edificios sobre todo el convento de S. Francisco y las torres del convento de Sto. Domingo que tuvieron que hacerse de nuevo.[1]

---

[1] He copiado toda esta relacion, por parecerme que el fenómeno de que trata el autor citado es volcánico á pesar de lo que asienta. Lo despoblado de aquella parte del país en aquel tiempo, y lo poco explorado de él, son razones suficientes para que no se encontrase el volcán.

1663

En este año se sintieron en Oaxaca y pueblos del Estado varios terremotos, desde el 5 de Febrero hasta el 17 de Julio. Puebla, Veracruz y otras localidades los sintieron tambien con alguna fuerza.

Huet dice en su Manual de Geografía que estos sacudimientos se extendieron desde las costas del Ecuador hasta el Canadá.[2]

1664

Erupción del Popocatepetl.

1665

Noviembre 9. A las dos de la tarde se experimentó un ligero temblor en México.

Diciembre 30. Fuerte temblor en México á las dos de la mañana; fué oscilatorio de Norte á Sur.

1667

Abril 30. Se sintió un terremoto en Oaxaca y varios de sus pueblos; fué de noche y se ignoran sus efectos. En Veracruz, Puebla, México y otras localidades de la República se sintió tambien.[3]

Julio 30. Temblor en México á las diez y tres cuartos de la mañana, fué prolongado y con oscilaciones de Norte á Sur; maltrató la torre de Santa Clara. En Puebla se sintió tambien y sufrió mucho el templo de la Santísima.

Agosto 3. Se sintió un temblor en México á las nueve de la mañana.

---

[1] P. Gay. Historia de Oaxaca, tom. II, pág. 234.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Agosto 13. Estando lloviendo á las siete y media de la noche se sintió un temblor en México que repitió á las diez y media.

Setiembre 3. Tembló en México á las cinco de la tarde, repitió una hora más tarde.

Setiembre 13. Fuerte temblor en México á las dos de la mañana.

Diciembre 24. A las dos de la mañana fuerte temblor en México con oscilaciones de Este á Oeste.

1668

Febrero 11. Se siente en México un prolongado temblor á las cuatro de la tarde (las crónicas del tiempo dicen duró una hora), con frecuentes repeticiones durante media hora; dos horas más tarde repitió y volvió á sentirse á las ocho de la noche.

Abril 14. Ligero temblor en México á las siete y media de la mañana.

Mayo 2. Corto temblor en México á las tres de la tarde.

Mayo 8. A las siete de la noche se sintió en México un ligero temblor; repitió el dia 10 á las cinco de la tarde.

Mayo 22. Temblor en México á las ocho y media de la mañana.

1669

Julio 23. Violento y prolongado temblor en México, á las nueve de la noche.

1672

Enero 27. Poco despues de las doce de la mañana, se sintió en México un ligero temblor.

Julio 30. Estando lloviendo á las once y media de la mañana, se sintió un ligero temblor en México.

1673

Setiembre 23. Tembló en México á las nueve de la noche.

1675

Octubre 30. A las ocho y media de la mañana se sintió un temblor en México.

1678

Mayo 1º Fuerte temblor en México á las diez y treinta minutos de la noche.

Mayo 17. Tembló en México á las ocho y media de la noche y repitió una hora más tarde.

Diciembre 8. Sintióse en México á las ocho de la mañana un temblor.

1679

Marzo 6. Temblor en México á las tres de la tarde.

Marzo 12. Tembló en México á las diez de la mañana.

Agosto 26. Se experimentó un temblor en México á las siete de la mañana.

1680

Abril 10. A las ocho y media de la noche se sintió un temblor en México.

1681

Marzo 19. Violento temblor en México.

Junio 23. Se experimetó en México un fuerte terremoto á las seis de la tarde, repitió al dia siguiente y el 25 á las nueve y media de la noche.

Setiembre 21. Temblor en México á las dos y media de la tarde.

1682

Marzo 19. A las tres de la tarde de este día, se experimenta en México un fuerte terremoto, la tierra se abre en varias partes y vienen abajo algunas casas. Se sintió igualmente en Oaxaca y pueblos del Estado, un horrible terremoto de trepidación que duró más de 50^s y puso el mayor espanto en sus moradores, no causó ninguna desgracia personal, pero sí resintió notablemente los edificios y casas de muchas poblaciones. Los vecinos de la ciudad se refugiaron en el llano de Guadalupe.

Abril 5. Ligero temblor en México á las diez de la mañana.

Mayo 17. En la tarde á las tres fuerte terremoto en México.

Julio 19. Temblor ligero en la Capital á las nueve de la noche.

1685

Julio 2. Se sintió un temblor en México á las tres y media de la mañana.

Setiembre 14 y 15. Estos dos días se experimentaron fuertes temblores en México.

1687

Octubre 11. Temblor en la Capital á las once y tres cuartos de la noche.

Octubre 14. Temblor á las dos de la mañana en México, repitió en la noche á las nueve.

En este año se verificó una erupción del volcán de Orizaba, que se cuenta entre las más fuertes que ha tenido.

1689

Junio 27. Lúnes á las diez y treinta de la mañana, se sintió un temblor en México.

Octubre 13. En la mañana de este dia á las siete hubo un temblor en México.

1690

Febrero 5. A las nueve de la mañana tembló en México.

Febrero 23. Tembló en México en la noche, cosa de las nueve.

Abril 17. Se sintió á las ocho y media de la mañana un temblor en México.

Diciembre 23. Ligero temblor en México á las seis de la mañana.

1691

Marzo 12. Temblor en México á las ocho de la mañana.

Junio 13. Se sintió un temblor en la Capital.

1692

Junio 8. A las dos de la mañana se sintió en México y otras localidades de la República un fuerte terremoto. El movimiento se extendió hasta Oaxaca.

Diciembre 4. A la 1^{h} de la mañana tembló en México.

1693

Enero 16. Terremoto en México á las 3^{h} de la mañana.

Mayo 5. Se sintió un temblor en México á la una de la mañana.

1694

Julio 27. Temblor un poco prolongado en México á las seis de la mañana.

1695

Agosto 24. Un gran temblor se sintió en México el 24 de Agosto á la media noche, que repitió al siguiente día á las siete de la mañana y asustó á los vecinos.[1]

También se sintieron estos sacudimientos en Puebla y Tlaxcala.

Agosto 31. En México se sintió un terremoto á la una de la tarde.

1696

Marzo 10. En la mañana á las diez se sintió un temblor en México.

---

[1] Gacetero Americano, tomo II, fol. 125.—P. Cavo. Los Tres Siglos de México, pág. 238, edic. de Jalap. 1870.

Agosto 23. Fuerte y prolongado terremoto en México á la una de la tarde: se le comparó por la fuerza y duracion al de 19 de Marzo de 1682. A las dos de la tarde de este mismo dia tiene lugar un terremoto en Tlaxcala.[1]

Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un fortísimo terremoto que causó grandes estragos en las casas y edificios de todos ellos. En Oaxaca quedaron en completa ruina los de S. Pablo, S. Francisco, la Merced y otros más. El sólido y suntuoso templo de Sto. Domingo, sufrió grandes averías y lo mismo el Carmen Alto. Fué tal el sacudimiento y tanto el terror de que se poseyeron los vecinos de la ciudad, que desampararon sus casas y buscaron su seguridad en las plazas y campos. Muchos se reunieron en el llano de Guadalupe donde pasaron durmiendo muchas noches bajo tiendas de campaña y enramadas, hasta que el Sr. Obispo Sariñana los volvió á sus hogares, persuadiéndolos de que no volvería ya á temblar la tierra, como en verdad sucedió por entonces. Se sintió tambien en Puebla, Córdoba y otras localidades del Oriente y Sur de la República. [2]

Agosto 24. Tembló el dia de San Bartolomé en el pueblo de Santiago Costatlan.

1697

Febrero 25. Se sintió en México un fuerte temblor á las nueve de la noche, repitiendo media hora despues. A las cuatro de la mañana del 26, repitió, siendo más violento que el del 19 de Marzo de 1682; volvió á repetir dos horas más tarde. Sintióse igualmente en Acapulco; á este respecto se lee en los "Tres Siglos de México" tomo 2º, pág. 89. "Apenas se habia terminado la feria [1] cuando el 25 de Febrero á las diez de la noche hubo un furioso temblor que duró dos minutos, derribó muchos edificios de aquel puerto: repitió la mañana siguiente con gran susto de los forasteros; este se extendió más allá de México, en donde tambien arruinó algunas fábricas."

---

[1] El Sr. Arroniz en su "Historia de Orizaba," página 323, dice: "En 1696, 26 de Agosto un horroroso terremoto que se sintió en todo México, etc., pudiera ser que estuviera errada la fecha y fuese 23 en lugar de 26, y me hace inclinarme á esta opinión: primero, el que no he encontrado que haya acaecido un terremoto en esa fecha en ninguno de los libros que he consultado para formar la presente noticia; y segundo, que el temblor del 23 parece que se hizo sentir en la parte oriental de la República como lo prueba el haberse sentido en Tlaxcala poco despues que en México y juzgando por analogía, puesto que se extendió á gran parte del país, bien pudo sentirse en Orizaba, tanto más cuanto que está situada cerca de uno de los focos séimicos más poderosos del Este de la República.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Gemelli Carreri, contrayéndose al mismo asunto, en su viaje á Acapulco relata en su *Giro del Mondo*, tomo VI, cap. II, el suceso de la manera siguiente: Dormimos en el campo á dos leguas de allí, [2] en el lugar que llaman *Nopalillo, Cañada del Carrizal.* Dos horas antes de media noche se sintió un terrible temblor que duró por espacio de dos credos. No pudo hacernos daño alguno porque estábamos en campo abierto, pero en Acapulco (como despues se supo) echó al suelo muchas casas. Antes de salir el sol el mártes 26, y mientras estaban ensillando las mulas, sintióse de nuevo el temblor precedido de un rumor y retumbo como de un cañoneo.

Erupción del Popocatepetl.

1698

Setiembre 3. Fuerte temblor en México, á las cuatro de la mañana.

Setiembre 29. Temblor ligero en la Capital á las once de la mañana.

1699

Setiembre 29. Este año, dia de San Miguel, á las diez del dia hubo un temblor de tierra en Tlaxcala.

1700

Junio 30. A las siete y media de la mañana temblor un poco fuerte en México.

---

[1] En este mes habian llegado á Acapulco el galeon de Filipinas y algunos comerciantes del Perú.

[2] Pasaba esto el lúnes 25 de Febrero de 1697.

1701

Diciembre 21. Terrible temblor en Oaxaca á las siete de la noche, ocasionó la caida de la torre de la Merced y maltrató muchos edificios. Se sintió en México.

1702

Marzo 4. Fuerte temblor en México á la una de la mañana.

1703

Noviembre 24. Prolongado y fuerte terremoto en México, á las cinco y quince minutos de la mañana. Las crónicas del tiempo dicen que duró un cuarto de hora; en el barrio del Hornillo, cayó una casa y mató á tres mujeres, lastimó las bóvedas de la Merced y la Concepción.

1711

Agosto 16. Se sintió un terremoto en la noche en México tan fuerte que se sonaron las campanas; los edificios padecieron mucho. Las crónicas del tiempo dicen duró temblando media hora.

A las once se sintió en Tlaxcala un violento terremoto que describe en los siguientes términos un vecino de aquella ciudad, testigo ocular del suceso:

"¡Qué descuidados y olvidados vivimos en el mundo, sin atender á los contratiempos, ni esperar el último fin que nos amenaza, por ignorar el cuándo! dígolo porque habiéndome recogido el dia diez y seis del mes de Agosto de dicho año, y estando ya dormido con toda mi familia, me recordó el más terrible terremoto que se pueda haber visto, ni permita Dios lo volvamos á ver. Empezó con el terrible estrépito á las once horas dia domingo de la Ascensión de Nuestra Señora la Vírgen María nuestra Madre y Abogada, por cuya intercesion creo que quedamos con vida. Duró el estar temblando como media hora con terribles vaivenes, tales que no daban lugar á abrir las puertas, con un inaudito ruido, desgajándose las paredes, esperando por momentos el techo encima, de suerte que parecia imposible que quedara piedra sobre piedra, fué la mayor congoja que se puede haber experimentado. Se oyó antes de empezar un ruido extraordinario por el viento; llegado el caso de los clamores y los lamentos de tantos, parecia llegado el dia del juicio. Acabando el temblor salí medio vestido á ver si habian quedado algunos, que no pensé hallarlos; fuí reconociendo muertos y ruinas; en el barrio de Tlaxinca, de esta ciudad, hallé tres que habian tapado las casas, á un Antonio del Castillo y José de Coto su compañero, vecinos de la Puebla, y á un hijo del lugar; en el pueblo de San Juan Totola murieron cinco indios; las ruinas de los edificios fueron muchas: se cayó en la Parroquia la capilla de Nuestra Señora de Guadalupe, se cayó gran parte de la dicha parroquia, torres é iglesias: casas no hubo ninguna alta que no padeciera; de las bajas libraron algunas. Pasé á la Puebla á los ocho dias y hallé mayores ruinas; el convento de Santa Clara, el de San Francisco y San Juan de Dios fueron los más maltratados; todas las torres, innumerables casas, el cimborrio de la catedral se cayó; se le mudó despues la linternilla.

En Huamantla fueron más repetidos los temblores, de manera que los más labradores dormian en los patios, dentro de las carretas, y en fin por intercesion de Nuestra Señora y de San Francisco libramos de tan formidable peligro.

A los dos meses hubo otro temblor á las nueve de la noche.

Otro despues á las dos de la mañana me cogió en Puebla.[1]

El temblor del 16 se hizo sentir en dirección de Colima hasta más allá de Guadalajara. Mucha gente pereció habiéndose arruinado enteramente Sayula, Zapotlán el Grande, Amacuepan y otros varios lugares."[2]

"A las 9 de la noche tembló fuertemente en Oaxaca y pueblos del Estado, durando el movimiento trepidatorio cerca de 40^s y el oscilatorio como 5^m; causó muchos estragos en los edificios, pero donde fueron mayores fué en la Mixteca; allí la mayor parte de las torres y bóvedas de los templos cayeron al suelo, y entre otros las del pueblo de Tonalá en Huajuapan, cuyo convento y casas se desplomaron. Esta catástrofe motivó la decadencia de la población y que Huajuapan prosperara desde entónces. Se conoce este terremoto en la historia por temblor de San Roque." [1]

---

[1] El Mexicano, tomo 2º, pág. 143.

[2] Diario Oficial del 5 de Agosto de 1858.

Se sintió en Veracruz, Orizaba, Córdoba y gran parte de las regiones del Oriente y Sur del país; puede asegurarse que ha sido uno de los más fuertes terremotos que se han sentido en México y de los que se conserva memoria.

1714

Febrero 6. Fuerte temblor en Córdoba á las doce de la noche. [2]

Mayo 5. Tembló con fuerza en Oaxaca, pueblos de la Cañada y Sierra del Norte del Estado. El movimiento se sintió como á las 12^h de la noche, fué de trepidación, duró 15^s y puso en alarma á todos sus habitantes, pues causó averías en los techos y paredes de las casas. Este terremoto causó horribles estragos en la ciudad de Córdoba y lo mismo en la de Orizaba. [3]

1716

Febrero 6. Temblor en la costa de la Baja-California que causó grandes estragos. [4]

Noviembre 8. Leve temblor en Tlaxcala á las diez de la noche.

1717

Junio 3. A las diez de la mañana temblor en Tlaxcala.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] Boletin de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, tomo VIII, pág. 469.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[4] Boletin de la Sociedad de Geografía y Estadística, 1ª época, tomo VIII, página 469.

1718

Abril 2. Leve terremoto en Tlaxcala.

1720

Mayo 16. Ligero terremoto en Tlaxcala á las siete de la noche.

Noviembre 17. Terremoto un poco fuerte en Tlaxcala á las cuatro de la mañana.

Este año hizo una nueva erupción el Popocatepetl.

1721

Noviembre 26. Fuerte terremoto en Tlaxcala, á las once y tres cuartos de la noche.

1727

Marzo 19. Hubo un temblor en Puebla. [1]

"Temblores de San José. El 10 de Marzo de 1727 un horrible terremoto sacudió el territorio oaxaqueño con oscilaciones espantosas, derribando muchos edificios y quebrantando los demas en términos de quedar inhabitables. En todo este dia y los siguientes continuaron repitiéndose, causando indecible pavor á la población de Oaxaca que se agitaba en continuo sobresalto, pasando la noche bajo tiendas de campaña ó chozas de palma y zacate por el miedo de perecer en la caida de los edificios. El Colegio de la Compañía y las bóvedas del templo sufrieron tal quebranto que fué menester derrumbarlas para no perecer bajo sus ruinas. Para implorar la clemencia del Cielo, se concertó entre los habitantes de la ciudad llevar en procesión á la Virgen de la Soledad hasta la capilla de Guadalupe y hacer un solemne novenario."

"El 18 de Marzo al verificarse la primera ceremonia y estando formada la procesión, al salir del templo la Imágen veneranda de los oaxaqueños, sobrevino un terremoto más violento y fuerte que los anteriores. Espantada la muchedumbre corrió fuera de sí, olvidando el acto religioso. En turbación tal, dos padres jesuitas, uno en el púlpito y otro en el cementerio del templo, animaron la confianza de los concurrentes con sus exhortaciones, y volviendo en sí con las voces de aquellos se ordenaron de nuevo y llevaron á efecto la procesión llevando á la Catedral la preciosa Imágen. Todos los pueblos sufrieron en estos terremotos grandes quebrantos en sus edificios." [1]

---

[1] Añalejo de Bartolache.

1729

Marzo 16. A las dos de la mañana del dia diez y seis, fué la primera recia moción de tierra (de las cuatro ó cinco, que se han experimentado en doce dias), etc. Gacetas de D. J. Francisco Arévalo Ladron de Guevara, por parecernos curiosas las ideas vertidas respecto del fenómeno, copiamos íntegro el párrafo en el que se ásienta una teoría sobre los terremotos. Dice así: "cuyas causas naturales se reducen á que, como la fuerza de los rayos solares engendra en el cuerpo terrestre, copiosas y súbtiles exhalaciones, de varias qualidades, segun que confluyen á ellas otras concausas las que impelidas á difundirse á la externa región de la *Atmósphoera*, ya de su preveniente constipacion, ó ya por otra intemperie ó mutación, encarceladas en la interioridad del globo terreste, sin intersticios por donde evaporen, son aptas dichas exhalaciones á inflamarse y encender los minerales combustibles, sulphúreos oleaginosos ó vituminosos: cuyas externas formaciones, ocupan más amplio espacio que el que apagadas contenian: por lo cual impelen con violencia los fuertes del terreno, y en la comarcana región prorrumpe á veces á la vomeracion de volcanes, y á veces al extremecimiento; y á uno y otro segun fuere la copia de este incendio, como sucedió en Guatemala el año de 1717. Al modo que al cuerpo humano la afeccion del rigor, (que vulgarmente se llama escalofrio), ardiendo interior la sangre tiene lo externo refrigerado, de que proviene el tremor de que clara y fácilmente se deduce ser la causa de los temblores, el fuego y no el aire." [1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1731

Noviembre 7. "La noche del dia siete, á los tres cuartos para las ocho, fué la primera recia moción de tierra, y aunque no hizo notable daño su violencia, no dejó de lastimar algunas bóvedas, viejos edificios y antiguas techumbres. [2]

Noviembre 15. La noche del día quince á las nueve, fué la segunda recia moción de tierra, y aunque su violencia no fué tanta, bastó á derribar una casa antigua bajo cuyos fragmentos pereció un indio, y otros quedaron lastimados.

Diciembre 8. Cerca de las nueve de la mañana, fué la primera moción de tierra de este mes, y aunque su violencia fué ligera, no lo fué su duración. [3]

Diciembre 25. A las cuatro de la mañana se sintió un terremoto en México, que repitió una hora más tarde. Este terremoto se sintió tambien en Puebla, casi á la misma hora que en México.

1734

Abril 27. En este mismo año, día de San Anastasio obispo y confesor, tembló á las tres de la tarde, al mismo tiempo que se estaban jugando toros en Tlaxcala. [4]

Julio 10. Ligero terremoto en México, en la madrugada.

Agosto 17. A las tres y media de la tarde se movió con tal violencia la tierra, que así por sus recias mecidas como por su duración, que fué de siete minutos, se contará entre los memorables que en este Reyno se han experimentado; [5] se siguió un fuerte aguacero.

---

[1] Ateneo Mexicano (El), tomo II, pág. 63.

[2] Gaceta de México, de principio á fin de Noviembre de 1731, pág. 377.

[3] Gaceta de México de principio á fin de Diciembre de 1731, pág. 386.

[4] Añalejo de Bartolache.

[5] Gaceta de México de principio á fin de Agosto de 1734, pág. 744.

Noviembre 29. Se sintió un terremoto en México, á las seis de la tarde.

1735

En la "Gaceta de México" de principio á fin de Marzo de 1735, pág. 702, se lee lo siguiente: "Real de Tlalpujahua.—Las noticias de este Real nos avisan, la de averse allí esperimentado desde el mes de Noviembre del año próximo pasado, asta aora, poco más de treinta recios y ligeros *temblores* de tierra, suceso nunca notado en este lugar ni en sus vecinos."

Mayo 4. Fuerte terremoto en México entre once y doce de la mañana.

Mayo 30. Entre dos y tres de la tarde del mismo día 30 se movió con tal ímpetu y violencia la tierra, que se contará entre los memorables acaecidos en este Reino, aunque todavía se ignoran los daños que pueden haber ejecutado sus recios movimientos.

El 31 entre doce y una del día se repitió el movimiento de la tierra, mas con tanta ligereza y brevedad que apenas fué sentido.[1]

1736

Setiembre 7. Poco despues de las nueve de la noche se sintió un temblor en México.

1737

Abril 17. Ligero terremoto en Puebla á las cuatro de la tarde.

Julio 31. Entre dos y tres de la tarde se sintió un ligero terremoto en México.

1739

Mayo 5. Fuerte terremoto en Oaxaca.

Junio 25. Cerca de la una de la tarde tembló en México; repitió el día siguiente 26 á las ocho y media de la mañana, habiendo sido esta repetición de mayor duración.

---

[1] Gaceta de México de 1735, pág. 720.

En Guadalajara se sintió el 25 un fuerte terremoto á la una de la tarde y el 26 repitió tambien fuertemente á las nueve de la mañana.

Tambien se sintieron estos terremotos en Colima y siguieron repitiéndose, contándose quince hasta el 14 de Julio.

Julio 14. Fuerte terremoto en Colima que ocasionó la ruina de los edificios.

Este terremoto fué sumamente fuerte en Tecoma.

1740

Agosto 25. A las ocho de la noche se sintió un terremoto en México.

En la noche se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado, un fuerte temblor de tierra que causó grandes perjuicios en las casas y lastimó algunos edificios.

1741

Enero 6. Ligero terremoto en México á la una de la tarde.

Febrero 2. Se sintió un ligero temblor en México á las dos de la tarde.

Mayo 30. Terremoto de leve duración aunque algo fuerte en México á las once de la mañana.

1746

Erupción del volcán de las Vírgenes en la Baja California.

1748

Marzo 23. Al comenzar el día, es decir, á las 12^h y 34^m de la noche se sintió en Oaxaca un suave temblor de oscilación, que no causó mayor sobresalto.

En México y algunas otras localidades de la República fué más fuerte y causó algunos daños [1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1749 y 1750

En el segundo tomo de los "Tres Siglos de México," página 162, se lee: "A esta calamidad se agregó que la gente andaba atemorizada, por los repetidos temblores que desde Coliman corrían más allá de Guadalajara, con muerte de muchas personas y ruina de grandes poblaciones, entre las cuales se cuentan Sayula, Zapotlán el Grande, Amacuepan y otros lugares que eran cabeceras de alcaldías. Coliman no padeció tanto acaso porque el movimiento en su origen suele ser menor, ó también porque sus edificios eran de materia más ligera, como hechos á propósito para resistir los vaivenes frecuentes de los temblores, ó acaso por alguna otra causa que ignoramos." Lástima grande es que no se precise siquiera el mes en que tuvieron lugar estos fenómenos.

1751

Octubre 19. En la madrugada, tembló la tierra en el valle de Oaxaca, en la Sierra del Norte en la Mixteca y Cañada; el sacudimiento fué suave y no ocasionó ningun mal. En México, Puebla y otras localidades se sintió con más fuerza.[1]

1753

Febrero 12. A la una de la tarde se sintió un temblor en México, con oscilaciones de Oriente á Poniente.

Junio 29. Fuerte y prolongado temblor en México, á las seis y tres cuartos de la mañana, repitió á las diez y media y al día siguiente 30, en la noche á las once y treinta minutos: y el 1º de Julio á la una de la mañana.

Julio 21. Ligero temblor á las dos y media de la tarde en México, que repite fuertemente á las tres y tres cuartos.

Noviembre 17. En México á las cinco y cuarenta y cinco, ligero temblor.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1754

Agosto 30. Temblor bastante fuerte en México poco despues de las tres de la mañana.

Setiembre 1º A las dos de la mañana fuerte y prolongado terremoto en México; repitió á las tres de la tarde, á las siete y á las once de la noche.

En Acapulco se sintieron algunos temblores desde el 24 de Agosto; pero el de la mañana del 1º de Setiembre, "fué tan horroroso que hizo retroceder el mar, dejando un navío que en él había varado, el castillo y las murallas sumamente maltratadas, y arruinadas las más de las casas."

Noviembre 14. A las diez y media de la mañana prolongado temblor de tierra en México.

Noviembre 22. Fuerte temblor en México á las ocho y media de la mañana.

1755

Enero 30. Temblor con oscilaciones de Sur á Norte, á las nueve y cuarenta y cinco de la mañana: se sintió en México.

Febrero 5. Se experimentó en México un fuerte y corto temblor á las doce y cuarto de la noche.

Febrero 14. A las diez y media de la noche fuerte temblor en México.

Marzo 6. Fuerte temblor en México á las tres de la mañana.

1757

Enero 26. Ligero temblor en México á las ocho de la noche.

Julio 7. Corto y ligero temblor en México á las once y cincuenta minutos de la noche.

1758

Abril 18. A las siete y tres cuartos de la mañana leve temblor en México.

Junio 7. Se sintió en México un fuerte temblor á las dos de la mañana.

1759

Este año se formó el volcán del Jorullo en el Estado de Michoacán; sobre un fenómeno tan interesante copiamos las siguientes noticias, que tomamos del tomo V, 1.ª época del Boletin de la Sociedad Méxicana de Geografía y Estadística, páginas 148 y 149.

"La formación de este volcán comenzó á anunciarse desde el 29 de Junio del citado año de 1759, con tan frecuentes temblores de tierra, que llegaron á contarse cuarenta y siete en un solo día, ó doce en el que menos. El pueblo de Guacana y los demas lugares inmediatos quedaron desiertos, porque todos sus habitantes libraron su salvación en la fuga. Por último, tres meses despues estalló la terrible erupción, que llenó de espanto y estupor toda la comarca."

"Los que fueron testigos de esta gran catástrofe, desde las colinas de Agua-Zarca—dice el Barón de Humboldt—aseguran que se vieron salir llamas en un espacio de más de media legua cuadrada: que muchos pedazos de peñascos candentes fueron lanzados á alturas prodigiosas, y que al traves de una nube espesa de cenizas,[1] iluminada por el fuego volcánico, y semejante al mar agitado, les vieron como se fué hinchando la costra reblandecida de la tierra. Entonces los ríos de Cuitimba y S. Pedro[2] se sumieron precipitados en las grietas inflamadas. La descomposición del agua contribuía á avivar las llamas, que se veían desde Pátzcuaro, ciudad situada sobre una mesa muy ancha y á 1,400 metros de altura sobre las playas del Jorullo. Este volcán está siempre encendido y ha arrojado del lado del Norte una inmensa cantidad de lava escoriosa y basáltica que contiene fragmentos de rocas primitivas. Las grandes erupciones del volcán central continuaron hasta el mes de Febrero de 1760, y en los años siguientes fueron ya muy raras."[1]

---

[1] Estas cenizas cubrían entonces los techos de las casas de Querétaro, que está á más de 48 leguas, en línea recta, del lugar de la explosión.

[2] Poseemos la copia de una carta que escribió el párroco de Guacana Br. D. Joaquín de Ansogoni al Obispo de Michoacán, en 19 de Octubre de 1759, dándole parte de estos terribles acontecimientos. Entre otras cosas le dijo:

"El volcán acabó con la hacienda de Jorullo, dejándola tan arruinada, que la finca y aun los árboles vinieron abajo con la muchísima arena, ceniza y agua que vomita la montaña. . . . Todavía está cayendo tanta arena, que ha cubierto completamente los campos y los caminos, tapado las milpas y perecido el ganado por falta de pastos y aun de aguas, pues las que despiden los cerros son tan pestilentes y sucias, que los animales no las quieren beber; y es tal su abundancia, que el río llamado de la Guacana, que era antes tan escaso, hoy es tan caudaloso, que no puede vadearse y á cada paso tememos que inunde este pueblo, con la especialidad de que á cosa de las ocho de la noche comienza á crecer hasta otro día como á las diez, que vuelve á bajar. Desde que reventó dicho volcán estamos todos tan asquerosos, que no parece sino que hemos salido de algún sepulcro, pues cae ceniza y arena en tanto acopio, que las casas, iglesias y hospitales están para caer abrumadas del peso. La oscuridad es muchísima y lo mismo los *rayos y centellas*, etc.

---

[1] Sobre la aparición y formación de este volcán, en el tomo II de la 2ª época del Boletin de la Sociedad de Geografía y Estadística, pág. 561, se publicó un documento bastante importante que aunque escrito de una manera descuidada merece ser consultada, pues su autor parece haber sido testigo ocular del fenómeno. La relación es bastante extensa, y por eso no la insertamos íntegra sino sólo un extracto:

"En la hacienda de Jorullo, perteneciente á D. José Andrés Pimentel, se empezaron á oir desde fines de Junio de 1759 unos ruidos subterráneos, que aunque repetidos no fueron al principio acompañados de temblores, mas á poco comenzaron á sentirse no muy fuertes; pero á medida que el tiempo adelantaba los ruidos y temblores aumentaban en intensidad y frecuencia, y ya el 15 de Julio los rumores eran más violentos semejando la caida de grandes peñas. En Setiembre aumentaron unos y otros; la gente despavorida abandonó la hacienda, con mayor precipitación desde que se esparció la noticia que la hacienda debía acabarse el 29 de Setiembre, día de San Miguel.

"El 17 de dicho mes, á las 9 horas de la mañana se oyó en la hacienda un formidable estruendo, que se repetía con frecuencia, semejando el disparo de la andanada de un navío, al mismo tiempo que el terremoto era muy violento y hacía huir á los habitantes, de la capilla á la que se habían refugiado, á guarecerse á los montes inmediatos. El temblor tuvo muy frecuentes repeticiones. Los terremotos siguieron verificándose hasta el 27 del propio mes en que pareció calmarse un poco la perturbación terrestre. Pero el día 29, á las tres de la mañana, como á un cuarto de legua de la hacienda y en una cañada que se llama de Cuitinga reventó una espesa y negra humaroda, á la que precedieron tres ó cuatro fortísimos temblores; á poco tiempo de haberse observado el humo se escucharon ruidos muy fuertes y se observaron llamas de fuego, siendo proyectadas algunas materias en forma de globos incandescentes, siguiendo á poco la caida de agua y lodo y percibiéndose un fuerte olor de azufre.

"La lluvia de arena y lodo fué este día tan copiosa, que borró en partes los caminos, cegó en otras los lechos de los ríos ocasionando grandes trastornos é inundaciones, y contribuyendo, junto con los temblores, al derrumbe de los edificios de la hacienda; abriéronse nuevos manantiales en varios lugares; la violencia de la erupción continuó con la misma intensidad el 30, y el 1º de Octubre apareció una nueva corriente de agua y lodo, hubo una nueva emisión de arena candente que calcinó por completo la vegetación, y el día 2 aparecieron otras tres bocas al Poniente de la primera que despedían gran cantidad de lodo. El 3 siguió la actividad con mayor violencia, crecieron los daños en proporción á la cantidad de arena emitida, que se extendió hasta la Presentación, situada á dos leguas de la primera. El 8 de Octubre hizo la boca principal una gran emisión de piedras que alcanzaron hasta media legua del volcán. El resto del año siguió en actividad, hasta que en Febrero de 1760

1768

Abril 3. Se sintió en el territorio de Oaxaca un corto pero fuerte temblor de tierra, que si no causó estragos sí puso en alarma á la población. En Puebla, Veracruz, México y otras localidades fué de más efecto.[1]

Abril 4. Entre 6 y 7 de la mañana fuerte temblor en México; duración 4^{m} (?) y se le compara por su violencia al de 1755.

Se sintió en Oaxaca, aunque no causó daños; en Puebla, Veracruz, Orizaba y Córdoba así como en Colima y Guadalajara se sintió tambien.

1770

Setiembre 29. Se sienten doce temblores en el espacio de tres horas en Guadalajara.

1771

Marzo 10. Se sintió en Guadalajara un fuerte temblor de tierra, que alarmó á los habitantes de aquella ciudad, en donde desde las ocho de la mañana hasta las doce del día se sucedieron varios y fuertes sacudimientos. En Michoacán, Colima, Guerrero, México y otras localidades se sintió con fuerza el primer terremoto.[2]

Sobre los terremotos de este año me encontré la noticia siguiente:

"En el año de 1771 refiere la Audiencia de Guadalajara, en un auto que dictó aprobando el juramento del cabildo civil, sobre el patronato de Nuestra Señora de la Soledad, que hacía tres años los habitantes de la ciudad estaban llenos de congoja por los frecuentes terremotos que en ella se experimentaban, habién-

---

entró en un período de calma, que aunque no completa, tampoco ha vuelto á tener un paroxismo semejante al primero.

"El volcán del Jorullo se encuentra á los 18° 53′ 30″ de lat. N. y á los 2° 23′ 27.2″ de long. W. de México, tiene una altura de 1,300.^{m}0 el cráter principal y está rodeado de pequeños conos denominados *Hornitos*, formando un terreno muy accidentado que se denomina *Malpaís*."

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

dose dado el caso de que el 29 de Setiembre de 1770, temblara doce veces en tres horas, y de que en Marzo de 1771 estuvieran los sacudimientos repitiéndose desde las ocho de la mañana de un día hasta las doce del día siguiente, siendo de tal intensidad los fenómenos, que la misma Real Audiencia tuvo que abandonar sus labores y suspender el despacho de sus Salas, para acudir los oidores á los templos á pedir misericordia á Dios, como lo hacían los otros fieles. Que todos temían algo semejante á los temblores de 1749 y 50, que destruyeron á Zapotlán, Zacoalco y derribaron el frente de la Catedral de Guadalajara. Que hubo otro suceso aterrador en el año de 1771, que consistió en haber comenzado á llover tierra en un día, continuando así por tres, sin que en ellos se mirase la luz del Sol, y que esto se atribuyó entonces á influencia del volcán de Colima."

Este auto es de fines de 1771 y fuera de él no se han encontrado datos sobre tales sucesos, pues parece que no existen en las crónicas y manuscritos que se conservan en la biblioteca del Estado. [1]

1776

Abril 21. "A las cuatro de la tarde se sintió en México un fuerte temblor de tierra de trepidación y ondulación que duró cuatro minutos: á las siete y veinte de la tarde repitió otro igual al primero, y fué preludio de un tercero de mucha duración, y vario en su dirección y movimientos. El día 26 volvió á temblar y repitió ocho veces en ese día. [2] Este temblor se hizo sentir con fuerza en el Sur de la República, en Cuautla, Cuernavaca, Iguala, Chilapa, Chilpancingo, Tixtla y Acapulco, arruinando en este último lugar, la fortaleza de San Diego.

"Se sintió en Jamiltepec, Juquila, Pochutla y tambien en la Mixteca. En el valle de Oaxaca y la Sierra fué ligero. Se conoce este terremoto por temblor de San Anselmo." [3]

---

[1] Diario Oficial del 24 de Marzo de 1875.

[2] P. Cavo. Los Tres Siglos de México, tomo III, pág. 19.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Abril 26. El Ateneo en el tomo II, página 63 dice que en este día en México "hubo ocho movimientos, de modo que por largo rato no estuvo quieta la tierra y después comenzó á llover, despejada la atmósfera."

Mayo 12. En los días siguientes (se refiere la noticia á los temblores que se sintieron en México en Abril) repitió cinco veces con poca fuerza y últimamente el día 12 de Mayo á las once de la noche, un solo movimiento de abajo arriba á modo de salto, que levantó las piedras que había sueltas en las azoteas, y volviendo á caer hicieron estruendo.[1]

Respecto á los temblores de este año dice el Sr. Martinez Gracida en su tantas veces citado manuscrito: "En el curso de este año de 1776 hubo más de veinte terremotos que causaron estragos en varias poblaciones. Casi todos se sintieron en Veracruz, Oaxaca, Puebla, México y otras ciudades. En Guadalajara tembló con fuerza y casi todo el Estado de Jalisco sufrió notable pérdida de edificios."

1777

Tembló la tierra en el Estado de Jalisco, causando el sacudimiento grandes quebrantos á los edificios.[2]

1781

Febrero 15. Tembló en México á las $10^h 30^m$ de la mañana.

1783

En el informe que rinde la Comisión del Ceboruco, etc., tomo I, página 116, se lee: "En unos interesantes apuntes formados por el Sr. D. Benito Partida, vecino de Ahuacatlán, consta que el año de 1783 se escucharon algunos ruidos subterráneos y se sintieron algunos temblores de tierra, sin aparecer ninguna manifestación en los cráteres del Ceboruco. Quizá coincidieron estos fenómenos con los temblores de la Calabria, que se verificaron en ese mismo año."

---

[1] Sedano, tomo II, pág. 165.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Abril 5. Se sintieron en Veracruz, Oaxaca, Puebla, México y otras localidades de la República varios temblores de tierra, con motivo de una erupción del Hecla. [1]

Diciembre 21. "En la noche, media hora antes de un fuerte aguacero, se escuchó en Teutitlán del Valle un ruido subterráneo."

1784

Enero 9. Truenos subterráneos en Guanajuato, acompañados con estremecimientos de tierra; siguiéronse repitiendo los mismos fenómenos los días 13 y siguientes, hasta el 16 del mismo mes.

Enero 16. Poco antes de las siete de la noche se sintió en México un leve movimiento de tierra, de muy corta duración; se sintió un poco más fuerte en Tacubaya y los Remedios. Este temblor se sintió simultáneamente en Puebla, Chiautla, Tulancingo y otros lugares. Los ruidos subterráneos de Guanajuato se siguieron escuchando en esa ciudad, este día y los subsecuentes, hasta el 28, haciéndose perceptibles, sobre todo en la noche.

Febrero 5. En la madrugada se escuchan tres truenos subterráneos en Guanajuato.

Marzo 6. Fuerte terremoto en Oaxaca, con oscilaciones de Este á Oeste.

Junio 28. Leve temblor en Oaxaca, á las diez de la noche.

Agosto 25. Fuerte temblor en Igualapa á las tres horas cuarenta minutos de la tarde; se escuchan al mismo tiempo ruidos subterráneos. Los mismos fenómenos se repiten el mismo día á las cinco de la tarde.

Diciembre 11. Fuerte terremoto en Oaxaca, muy leve en Orizaba, siendo de notar que no es sentido en las poblaciones inmediatas.

---

[1] M. S. del Sr. Martínez Gracida.

1785

En Enero y Febrero de este año se sienten varios temblores en Igualapa.

Junio 26. Terremoto en México á las dos horas, treinta minutos, cuarenta y seis segundos de la mañana; por espacio de dos segundos se siente un movimiento de trepidación, que cambia después en oscilatorio de Norte á Sur; duración treinta y siete segundos. *La Gaceta de México*, de 5 de Julio del mismo año, decía lo siguiente con respecto á este fenómeno:

"El día 26 del pasado, se experimentó en esta ciudad un terremoto. El autor de este artículo, prevenido para hacer una observación astronómica, si el cielo se despejaba, logró el suficiente para observar con toda exactitud el temblor. A las dos horas, treinta y cinco minutos, cuarenta y seis segundos de la mañana (tiempo verdadero) se verificó un movimiento de vibración, muy fuerte; pasados como dos segundos, empezaron los movimientos oscilatorios, casi en la dirección de Norte á Sur, los que duraron por el espacio de treinta segundos, algunos fuertes, otros remisos.

La dirección de movimientos de los terremotos en Nueva-España, por lo regular, debe seguir la dirección expresada, porque esta es la que tienen las cordilleras de sierras y montes.

"Si en virtud de observaciones físicas se pueden vertir conjeturas de la misma naturaleza, no será extraño advertir, que México por su situación (restringiéndose á las causas puramente naturales) no puede experimentar muy funestos efectos á causa de los terremotos, fundada en un fango: éste amortigua todo movimiento extraño, lo mismo que se verifica en las cajas de coche con las sopandas ó muelles. A más de que en los contornos da la ciudad se hallan muchos volcanes extinguidos (hasta doce tengo reconocidos) que son otros tantos conductos por donde desfoga el material, sea el que fuere.

"Se ha especificado el tiempo verdadero, para que si en alguna otra parte se experimentó, se verifique el tiempo intermedio, y por consiguiente, la distancia; observaciones que tanto importan para el progreso de la física.

"De Puebla, Cholula y Chilapa escriben haberse sentido el mismo terremoto, aunque variando en la hora, los dos últimos lugares; á lo que tal vez daría motivo, el desarreglo de los relojes ó la falta de perfecto cálculo, y en éstos dicen haber sido tan fuerte, que se temió causase mucho estrago."

Julio 3. Terremoto en Oaxaca cosa de las nueve de la noche, acompañado de ruido subterráneo muy fuerte.

Julio 30. En Oaxaca como á las nueve de la noche, volvió á intimidar los ánimos un fuerte temblor de tierra que sobrevino y duró como cinco minutos (?), con un ruido subterráneo muy grande; el que aunque los llenó de la mayor consternación, no se sabe hiciera especial daño.

Diciembre 4. Tembló en Acapulco, á las siete y media de la mañana, repitiendo cuatro veces en el espacio de dos horas; algunos edificios se resintieron. Desde el 4 hasta la noche del 16, se sintieron diariamente algunos temblores, siendo los más notables los que tuvieron lugar en el último día citado, de las ocho de la noche á la una y media de la mañana. [1]

---

[1] La siguiente noticia nos parece digna de atención, pues el fenómeno que en ella se señala se vuelve á repetir sesenta años más tarde, como podrá rectificarse más adelante.

Copia á la letra de un papel dirigido por el Teniente coronel D. Rafael Vasco Gobernador y Castellano de este Puerto. (Acapulco.)

"Siempre este destino ha sido propenso á experimentar freqüentes temblores; pero desde las siete y media de la mañana hasta las nueve del dia 4 del corriente mes de Diciembre se sufrieron quatro, y el segundo de consideracion; pero no sólo ocasionó algun daño en las Casas, sino que consternó á los Habitantes familiarizados con esta especie de riesgos. Continuaron diariamente uno ó dos más lentos, hasta la noche del 16, en que se volvieron á sentir quatro desde las ocho á la una y media, siendo los más espantosos el primero y el último.

"El Gobernador y otros Sugetos de comodidades y sus familias, á vista de la general consternacion y facilidad con que pueden repentinamente desplomarse los texados, duermen en Xacales en medio de los Patios, ó en Tiendas de petates, no poco sobresaltados por temor de que estos sean anuncios para otros mayores, é iguales á los del año de 1776 señalándose el del dia 21 de Abril que acabó con la mita de las Casas.

"Se tiene la felicidad que el mar no ha hecho movimiento, y todo se atribuye á algun inmediato Bolcan á sus orillas, que segun algunos existe cerca de Tehuan tepec, Raya de Guatemala, afirmando que han visto una Cueva ó Boca muy grande al pié de un Cerro.

"Efectivamente siempre antecede de uno ó dos segundos al temblor, un ruido

1786

Marzo 3. Poco antes de las nueve y treinta de la mañana se siente un temblor en México.

Abril 3. A las seis horas veintiocho minutos de la tarde, se siente en México un fuerte temblor, que se compara por su intensidad al de 4 de Abril de 1768 y se dice duró dos minutos. A las seis y treinta se siente el temblor en Valladolid (hoy Morelia), y en Guadalajara, media hora antes de haberse sentido en las dos ciudades antes mencionadas.

Se sintió también en Oaxaca y los pueblos del Estado así como en Puebla y Veracruz.

Junio 26. Temblor leve en México á las dos y cuarenta y cinco minutos de la mañana; fué de corta duración.

El mismo día y á la misma hora, se sintió un fuerte terremoto, con repetición, en Colima.

A las dos y treinta y cinco minutos se sintió el terremoto en Veracruz, Puebla y otras localidades de la República.

---

espantoso, que aquí llaman *retumbo*, y se ha advertido que por más que sea el viento contrario, ó de cualquiera parte que sople, resuena al Oriente del Puerto que se considera Tehuantepec.

"No hay duda (segun principios de toda buena Física) que si el citado Cerro, de cuya situacion ó existencia no salgo responsable, contiene en su centro porcion de materias sulfúreas, y demas capaces de formar un Bolcan, y es cierto tambien que el mar entra y sale libremente por su boca: dilatado el ayre de la caverna buscará á toda costa su salida, y tropezando con la fuerte columna de agua que tiene adhesion á la masa total, emprenden estos dos temibles elementos su lucha, y se hace el *retumbo* y temblor más ó menos fuerte, cuanto más ó menos resiste la columna de agua.

"El rumor espantoso no es otra cosa que el ayre exterior, herido con violencia por el que sale de la caverna, y cuyo eco reproducen los montes que intermedian; así como se experimenta en el tiro de Cañon, de que supongo á los Lectores Orientados; pues este se hace tambien más ó menos sensible, segun el parage en que se dispara.

"De aquí es que el mar padeciendo menos conmocion en su fondo, por su natural fluidez retrocede, haciéndose este movimiento insensible en el vasto espacio que ocupa; pero el terreno sólido en que el ayre se dilató, y la pugna con que procuró su salida, conmueve y estremece la tierra, no de otra suerte que lo verifica el Cañon en su cureña, y que si no tuviera libre el movimiento para el retroceso, se estremeceria y haria pedazos.

"Los que tengan más conocimientos físicos, podrán adelantar en la materia la verdadera causa de estos terribles sucesos. — Gaceta de México de 10 de Enero de 1786, páginas 7 y 8."

Julio 3. En la noche, á las siete en punto, se sintió en México un leve temblor que duró cerca de dos minutos.

El mismo día, á las seis y cuarenta y cinco minutos de la tarde, se experimenta en Oaxaca un fuerte temblor: días antes se habían sentido algunos leves. Se sintió también en Guerrero, Puebla y otros lugares de la República.

Junio 26. A las dos horas y cuarenta y cinco minutos de la mañana, fuerte temblor en Colima, repitió á poco.

Setiembre 14. Desde la madrugada de este día, hasta la tarde del mismo, se sienten diez y seis temblores en Guadalajara, y se escuchan truenos subterráneos.

Octubre 28. Ligero temblor en México, á las diez horas y treinta minutos de la noche; á la misma hora se siente en Oaxaca uno muy fuerte, aunque no causó grandes estragos.

1787

Marzo 26. En el Real del Oro (Durango) tembló fuertemente á las tres horas y cuarenta y cinco minutos de la tarde, y se escucharon ruidos subterráneos; á las dos de la tarde del siguiente día, se sintieron los mismos fenómenos, que alarmaron á la población, porque jamás se había experimentado cosa semejante.

Marzo 28. Fuerte terremoto en México, á las once horas y diez y siete minutos; movimiento oscilatorio de Norte á Sur, inclinándose al último al Noroeste; repitió á las doce horas y quince minutos de la mañana, siendo entonces su movimiento de Oeste á Este, y terminando con oscilaciones de Norte á Sur; se sintieron varias sacudidas diez veces; se lastimaron los edificios, y se le atribuyen seis minutos de duración (?).

En Morelia se sintió el mismo día un temblor á las once horas y treinta minutos; repitió en la noche, á las nueve horas y veintisiete minutos.

En Oaxaca se sintió este terremoto á las once horas y quince minutos de la mañana; poco después repitió con fuerza, causando grande alarma en la población, repitiéndose varias veces en el mismo día.

Sintióse igualmente este temblor en Chilapa, Chiautla, Tlapa, Ayutla, Cuautla, Acapulco, Veracruz, Ulúa y Tulancingo, que fué, de todos estos lugares, en donde menos se sintió este fenómeno.

De Acapulco comunicaba el Castellano del Puerto, con fecha 2 de Abril al "Superior Gobierno la extraña novedad experimentada en el mar el 28 del próximo pasado Marzo, en que como al medio día comenzó á retirarse y crecer, aunque sin olas ni otra particular alteración, de un modo nunca visto, haciéndose más sensible desde las dos de la tarde, pues en cuatro minutos bajaba diez piés y subía los mismos en seis, observándose más de cien varas en cada balanceo, lo que se fué repitiendo, cada vez con tal aumento, que á las cuatro de la tarde subió más de doce piés, rebosando por encima del muelle é introduciéndose en algunas casas cercanas, etc.;" y más adelante, continúa: "Duró este temible espectáculo hasta las veinticuatro horas, en que absolutamente volvió á recoger su caja el elemento, bien que yendo á menos los movimientos desde las cinco de la tarde del expresado día."

"(Carta número 229, tomo 141.) En la Playa abierta, y en que no encontró los obstáculos de montañas que en Acapulco, saliendo de caja el mar, ahogó multitud de ganado mayor que pastaba en las dehesas: el mayordomo de la hacienda de Don Francisco Rivas, Regidor de Oaxaca, viéndolo venir, se trepó en un árbol corpulento donde salvó la vida, temerosísimo de que comidas las raíces, viniese abajo; pero luego que se retiró á su centro, avanzó tierra adentro á pié, pues el caballo que montaba pereció entre las olas." [1]

El Alcalde Mayor de Igualapa decía, que el 29 de Marzo [2] se había sentido un fuerte terremoto á las once de la mañana, durando cosa de siete minutos, que tambien se habia sentido en toda su jurisdiccion. Igualmente comunicaba, que estando algunos infelices en aquellas Pesquerías haciendo barras para coger pescado, y ya algunos montados á caballo despues de haberlo recogido y metido en sus redes, vieron con asombro retirarse el mar más de una legua, descubriéndose tierras de diversos colores, peñascos y árboles, y que con la misma velocidad con que se huyó de su vista, volvió otra vez y otras, dejando millares de pescados en el distrito, que quedó sin agua; y antecogiéndoles hizo muchos pedazos á once de ellos, dejándolos colgados y metidos entre los palos de un monte, que dista como legua y media del mar, y de excesiva altura, escapando solamente algunos, aunque muy maltratados y heridos, que son los que han referido el caso, todos vecinos de aquella jurisdiccion." [1]

---

[1] Los tres Siglos de México por el P. Cavo, tomo III, pág. 69.

[2] El editor de "La Gaceta de México," de donde he tomado las noticias, hace notar que tal vez haya una equivocación en esta fecha, y yo así lo creo.

Marzo y Abril. El 30 del primer mes volvió á temblar en la noche en México. El día anterior se habían sentido otros temblores en Oaxaca, y el mismo día 30 se experimentó en la misma ciudad otro temblor á las once y treinta minutos de la mañana; repitió á las cuatro horas de la tarde y en la noche á las once fuertemente, acompañado de un fuerte retumbo subterráneo, causando la ruina de algunos edificios; el día 31 se volvieron á sentir algunos temblores lo mismo que el 2 de Abril. El día 3 de este mes á las diez A. M. se sintió un terremoto mucho más fuerte que los anteriores, que acabó de maltratar los edificios más sólidos, y derribó una de las torres de San Francisco. [2]

En México se sintieron algunos movimientos de tierra en los meses á que nos referimos, siendo los más notables: uno á las nueve y treinta y cinco minutos de la mañana del 3 de Abril, el del 8 del mismo mes, en la madrugada, y por último, el del día 17, en la mañana, que fué muy leve.

---

[1] "Gaceta de México" de 1º de Mayo de 1787, pág. 341.

[2] Un testigo ocular dice al hablar de este terremoto: "El 3 de Abril á las nueve de la mañana (dia Martes Santo) hubo otro temblor más mayor que los más fuertes primeros: yo me hallaba á distancia de una cuadra de San Francisco, y ví caer las enormes torres de aquel templo, y tal vez habria perecido bajo sus ruinas, si la guardia que habia puesto el gobierno no me hubiese impedido entrar antes de que comenzase el terremoto, pues como niño curioso queria ver lo que sucedia en el convento. El movimiento fué tal, que no podia estar en pié, y veia con horror saltar las piedras del suelo; lo que más me espantó fué, una densa nube de polvo que se levantó del sacudimiento de las torres, y el horrible estrépito que causaban los enormes sillares que se desprendian y caian al suelo." (P. Cavo, tomo 3º, página 69).

De Teutitlan comunicaban haberse sentido el temblor del 28 de Marzo, y todas las repeticiones, de tal manera, que los habitantes se habían visto obligados á guarecerse en las plazas y despoblados, por temor á los desplomes: que las iglesias de los pueblos de Santo Domingo del Valle, San Juan Guelavia Macuilsuchil y Santiago Istaltepeque se habían casi arruinado.

De Veracruz comunicaban que se habían sentido todos los temblores de los meses que nos ocupan, habiendo sido allí el más fuerte el del 30 de Marzo.

En Chilapa, Chiautla, Tlapa, Ayutla, Igualapa y Ometepec se contaron treinta y cinco temblores del 28 de Marzo al 3 de Abril. El mismo número de temblores se contó en Jamiltepec, Juquila y Pochutla.

En sólo los días 28, 29 y 30 de Marzo, se sintieron más de diez y siete temblores en Chiautla de la Sal, y siguieron sintiéndose hasta el 3 de Abril otros varios.

Se sintió también en Tehuantepec el temblor del 28 de Marzo; igualmente se experimentaron algunos otros en los días siguientes, siendo el más fuerte de los sentidos en esa localidad el del 3 de Abril; al mismo tiempo escribían: "que en los lugares cercanos al mar, distantes cuatro leguas de la Villa, se han sentido los movimientos con una extraña conmoción de las aguas y espantoso bramido de aquel, resultando arrojar á la costa peces de extraordinario grandor y conchas nunca vistas, cuya magnitud se ha hecho admirar de todos.[1] Estos mismos fenómenos se verificaron en el litoral de Pochutla y Juquila.

En Zongolica se sintieron igualmente los temblores habidos desde el 28 de Marzo hasta el 3 de Abril, quedando muy lastimados los edificios. En Oaxaca siguió temblando durante cuarenta días.

---

[1] Gaceta de México de 1787, pág. 343.

Julio 21. Ligero temblor en México á las dos horas quince minutos de la tarde.

Setiembre 4. Se sintió un temblor en México á las 2 P. M. con movimiento oscilatorio de Oriente á Poniente.

Este temblor se sintió en Oaxaca y sus pueblos, duró más de veinte segundos. Se sintió también en Puebla, Veracruz y otros lugares.

Noviembre 7. Fuerte temblor en México á las siete y treinta minutos de la mañana; repitió al día siguiente á las diez horas veinte minutos de la mañana.

El mismo día á las siete de la mañana fuerte temblor en Santa María de Guadalupe de Tecalitan (Colima); movimiento oscilatorio de Norte á Sur.

Se sintió también este temblor en Oaxaca, Puebla y Veracruz, así como la repetición del día siguiente. [1]

Noviembre 14. A las ocho horas cuarenta y cinco minutos de la mañana se sintió en México un fuerte temblor oscilatorio.

Casi á la misma hora se sintió tambien en Oaxaca, Puebla y Veracruz.

1788

Enero 27. Fuerte temblor á las cinco de la mañana en Oaxaca; fué de corta duración; repitió al siguiente día á la una y media de la tarde.

Marzo 17. Temblor en Oaxaca á las dos horas quince minutos de la tarde; el 21 del mismo mes á las cinco de la mañana, se siente otro más intenso que el anterior, y el 24 repítense los temblores á las cuatro horas treinta minutos, y á las once de la mañana.

Abril 1º Temblor en Oaxaca á las siete horas once minutos

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

A. M.; repitió á las diez horas catorce minutos A. M.; día 2 á la madrugada.

Abril 5. A cosa de las seis horas y veinte minutos de la mañana tiembla en México, repitiendo poco después á las seis horas y cincuenta y siete minutos.

El mismo día á las seis horas y quince minutos de la mañana se siente igual fenómeno en Oaxaca, poco menos intenso que el de 28 de Marzo de 1787; repitió á las siete horas de la mañana.

Abril 6. En la noche á las diez horas y cinco minutos tiembla en Oaxaca, y vuelve á repetir el fenómeno el 14 á las dos de la tarde y á las siete de la noche.

5 y 9 de Mayo. Fuertes temblores en Oaxaca.

Mayo 27. A las dos de la tarde se escuchó en Oaxaca un ruido subterráneo, como el que produce un carruaje sobre el empedrado, é inmediatamente después se sintió un fuerte temblor, que repitió en la tarde y en la noche, lo mismo que al día siguiente, contándose en este espacio de tiempo once temblores.

Junio 27. Como á las dos de la tarde se siente en México un temblor de tierra.

1789

Enero 14. En Veracruz, al terminar un fuerte Norte, se siente un fuerte temblor á las doce del día.

Abril 17. Temblor en México á las cinco horas treinta y ocho minutos de la mañana. El mismo día á las seis de la tarde tembló fuertemente en Santa María Guadalupe Tecalitan; el fenómeno estuvo acompañado de un ruido subterráneo.

Junio 23. Poco después de las siete de la noche se sintió un fuerte temblor en Oaxaca; fué de corta duración.

Abril 30. En la tarde de ese día, en el río de Santa Catalina, provincia de Igualapa, se experimenta un fuerte temblor, precedido de un trueno subterráneo semejante al estampido de un cañon de grueso calibre.

Julio 6. Fuerte terremoto en México á la una y cuarenta y tres minutos de la tarde, con movimiento de NE. á SE.; repitió media hora después. El mismo día á las dos de la tarde, se sintió muy leve en Oaxaca.

En Celaya se sintió este temblor, cosa de las dos horas cuarenta y cinco minutos de la tarde, cosa nunca sentida allí.

Julio 27. En la noche de este día se siente en Oaxaca un fuerte temblor, precedido de un ruido subterráneo.

1790

Marzo 16. Temblor en Tecalitan á las tres y treinta minutos de la tarde, fuerte, pero de corta duración.

Abril 13. Tiembla en México á las cuatro y cinco minutos de la mañana, levemente.

El mismo día á las tres y cincuenta y tres minutos de la mañana, se sintió un fuerte temblor en Oaxaca; repitió poco después y á las ocho de la mañana.

Abril 20. Ligero y corto temblor en México, á las dos y diez minutos de la mañana. A la una y cincuenta y siete minutos de la mañana, se experimenta una fuerte sacudida de tierra en Oaxaca, y en Córdoba se siente á las dos y treinta minutos de la mañana un fuerte terremoto, que causa graves averías á los edificios, de los que algunos se arruinaron por completo. Sintióse igualmente en todos los lugares cercanos á la última ciudad con iguales efectos.

Junio 12. Precedido de un ruido subterráneo, se siente á las diez de la noche de este día un temblor en Oaxaca, fuerte y de corta duración.

Setiembre 12. Se experimenta un ligero temblor en México, á las nueve y once minutos, con oscilaciones de NE. á SE.

1791

Junio 28. Como á las tres horas de la mañana se sintió un fuerte temblor en Huajuapan.

Diciembre 10. En la tarde á la una y cincuenta y cinco minutos se experimentó en México un terremoto.

1792

Junio 19 Se siente en México un temblor á las ocho de la mañana.

Julio 23. En Chiautla de la Sal se siente un fuerte temblor oscilatorio de N. á S. á las nueve y veintiseis minutos de la noche, habiéndole precedido un fuerte ruido subterráneo, repitió después diez veces.

1793

Marzo 2. A las cuatro de la tarde de este día, se oyeron en S. Andrés y Santiago Tuxtla y pueblos cercanos á la Sierra de S. Martin, fuertes truenos subterráneos, que al principio atribuyeron á una tempestad que se desataba en la mencionada sierra, contribuyendo más á este error, el que aparecía cubierta por una espesa nublazon; pero á las seis vino á sacar á los habitantes de esos pueblos de su error, el observar sobre uno de los cerros una columna de fuego de cuyo centro se disparaban con estruendo muchísimas centellas, que culebreaban en todas direcciones. Semejante espectáculo causó gran espanto en los vecinos, que acudieron á los templos á implorar misericordia.

"Dos días de seguida duró esta melancólica escena, sin más novedad que un estremecimiento de tierra; la segunda noche por espacio de seis horas, y una lluvia de arena de muy poca consideración, porque el viento favorable del Sur, que soplaba á la sazón, se llevó consigo la parte mayor á los montes de Tecolapa [1], camino del Marqués [2] y mar inmediato."

Los ruidos subterráneos, durante esta erupción del Tuxtla, fueron tan intensos, que la noche del 3 al 4 del mismo mes se oyeron en el castillo de S. Carlos de Perote, en donde los juzgaron como producidos por el continuo disparo de la artillería de Veracruz. El mismo estruendo se percibió en Teziutlán y Jalacingo que están á seis y ocho leguas, respectivamente, de Perote. En S. Andrés Chalchicomula también se escucharon.

---

[1] Río que desemboca en el de Saltabarranca.

[2] De la laguna del Marqués, así llamada, porque en sus cercanías estableció Hernán Cortés un ingenio.

En Misantla, Papantla, La Joya y otros lugares se percibieron también las explosiones subterráneas, atribuyéndoseles el mismo origen.

Percibiéronse igualmente hasta en puntos de Tabasco situados á más de cien leguas del volcán; y aun en el mar se escucharon estos truenos subterráneos, como lo aseguró D. Ignacio Olañeta, capitán del bergantín "Volador."

"Pasados los dos primeros días todo pareció serenarse y sólo se percibía una pequeña humareda sobre el S. Martín, de que se formaban allí mismo algunas nubes acompañadas de remisos truenos, sin seguirse ninguna lluvia. Al cabo de quince días todo se había disipado por completo."

Mayo 22. A las siete de la mañana, soplando viento del Norte, tuvo lugar la segunda erupción del Tuxtla. La elevación del fuego fué mayor que la primera vez, más frecuente el relampagueo, más densa la nublazón y más copiosa la lluvia de arena. El Sol se oscureció tanto, que en más de quince leguas en contorno fué preciso valerse de luz artificial á las doce del día. Las aves estaban tan aturdidas que en varias rancherías de las inmediaciones del volcán, se cogieron faisanes con la mano. Aseguraban los vecinos de aquellos lugares, no haber visto nunca noche más tenebrosa que la de aquel medio día.

La cantidad de ceniza que cayó sobre las casas fué tanta, que á no haberse limpiado las azoteas, se hubieran hundido con el peso de ella.

El 23 del mismo mes llegaron las cenizas á Oaxaca,[1] causando alarma en la población, aunque el siguiente día se calmó por las indicaciones del Sr. Mociño, á quien seguimos en esta relación. Las arenas llegaron hasta á cinco leguas de Izúcar (Matamoros de) y hasta Tabasco y otros lugares; estimando, el repetido autor, en once mil leguas cuadradas la superficie cubierta por ellas.

---

[1] La "Gaceta de México," en el número 37 del año de 1793, decia en el artículo "Oaxaca": "Mayo 24.—Desde la madrugada del dia de ayer se vió un género de neblina que parecia estar lloviendo en los montes que cercan esta Ciudad, de modo que no se percibian: el Sol como si estuviera eclipsado; y á las dos de la tarde cayó una llovisna muy delgada de ceniza como cuando llueve rocio, de suerte que las calles, cementerios y azoteas se hallan como si hubieran esparcido en ellas pol-

La erupción duró otros dos días más al cabo de los cuales volvió á entrar en un período de relativa tranquilidad.

"El 28 de Junio fué mayor la erupcion á las seis de la mañana. El viento del Sur arrebató para la mar, montes de Tecolapa y camino del Marqués la copiosa arena que estaba vomitando la montaña. Se desfiguró tanto el camino, que el correo semanario tuvo que volverse con su balija á Tuxtla. La arboleda pereció, con todo lo que componia grandes y deliciosas emboscadas, que hacian un sombrío grande en el distrito de diez leguas. Troncos quemados son las tristes reliquias que dejó el fuego en los tres dias que duró la tormenta, á que sucedió en los mismos términos la deseada calma."

Agosto 26. En este día tuvo lugar el principio de una nueva erupción del S. Martin, á la que precedieron fuertes aguaceros y frecuentes descargas eléctricas; duró la actividad hasta Octubre siendo casi constante la emisión de arena, hecho que pudo observar el repetido Sr. Mociño tanto en su navegación como en otros lugares. La arena fué tan abundante que en varias partes del río de Tuxtla se formaron bancos.

El 23 de Setiembre, que el naturalista Mociño se aproximó al volcán, notó que el suelo se había cubierto de una capa de casi tres varas de espesor, en varias leguas en contorno del volcán. El ruido de los truenos subterráneos que al pié de él se escuchaban era terrible y el terreno se estremecía frecuentemente. El mismo día consiguió el Sr. Mociño subir al volcán y ob-

vo de carbon. El dia de hoy se mantienen los montes en el mismo aspecto, la Ciudad al medio dia con los mismos nublados, y hay indicios de que vuelva á caer la expresada ceniza."

En el número 40 del expresado periódico se refieren algunas noticias de la erupcion del volcan de S. Martin ó Tuxtla.

servó que la columna eruptiva medía como cien piés de elevación y cuarenta de diámetro, notando en medio de ella piedras incandescentes que en parte caían dentro del mismo cráter.

Esta fué la última erupción de que nos habla el Sr. Mociño en su informe sobre el Tuxtla, fechado en S. Andrés el 27 de Noviembre de 1793.[1]

Diciembre 20. En la noche á las doce y treinta y ocho minutos se sintió en México un temblor de corta duración.

Este año es conocido en el Estado de Veracruz con el nombre de *año del polvo.*

1794

Enero 18. Temblor en Oaxaca.

Febrero 27. Se sintió un terremoto en Oaxaca.

Marzo 7. En la tarde de este día á las tres y treinta y siete minutos se sintió en México un fuerte temblor, que repitió á las diez y cuarenta y cuatro minutos de la noche, y de nuevo á las ocho de la mañana del día siguiente.

El primer temblor del día 7 se sintió también en Oaxaca y otras localidades del país.

Marzo 26. Ligero temblor en México á las cuatro horas de la tarde.

Marzo 29. En la noche á las diez y treinta y cinco minutos tiembla ligeramente en México.

Abril 11. Fuerte temblor en Oaxaca á las diez y treinta minutos de la mañana.

Julio 16. En la noche, á las nueve, se sintió en Oaxaca un fuerte temblor que repitió poco después.

Julio 18. Se sienten en México dos temblores, uno antes de las diez de la mañana y el otro á las doce y media.

---

[1] Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, tomo II, de la segunda época, páginas 62 y siguientes.

1795

Abril 8. Fuerte temblor en México á las diez y treinta minutos P. M.

Mayo 23. Se siente en México un fuerte temblor con movimientos de NO. á SE. á la una y cincuenta y tres minutos de la tarde.

El mismo día en la tarde, poco después de las dos, se siente en Oaxaca un temblor sumamente fuerte, que lastima todos los edificios de la ciudad viniendo al suelo algunos de ellos. Anteriormente se habían sentido algunos leves movimientos y después se sintieron otros varios.

Se sintió igualmente este terremoto en Chiautla de la Sal y sus contornos á la una y cincuenta minutos de la tarde.

Junio 1º Leve temblor en México á las doce y once minutos de la tarde.

Agosto 29. Fuerte temblor en México á las ocho y treinta y seis minutos de la mañana, movimientos oscilatorios de NO. á SE.

1796

Marzo 28. Terremoto de corta duración en México, á las seis de la mañana.

1799

Noviembre 18. Poco antes de las once de la mañana, se sintió en México un leve temblor de tierra.

Diciembre 7. Se sintió en México un temblor de mayor duración y fuerza que el anterior, á las diez y cincuenta y tres minutos de la mañana.

1800

Marzo 8. Fuerte terremoto en México, llamado de San Juan de Dios, á las nueve de la mañana; fué bastante largo, pues el periódico de la época dice al hablar de ese fenómeno: "pasó de cuatro minutos: sus primeros movimientos de Oriente á Poniente: despues con más duracion de Norte á Sur, terminando con movimientos encontrados á modo de círculo. No se sabe hasta la presente causase estrago de la mayor consideracion, pero las más de las fábricas y algunas Iglesias quedan necesitando reparo. En varias partes se abrió el suelo: algunas de las cañerías conductoras del agua se rompieron; y la arquería por donde entra á la Ciudad la de Chapultepec, padeció bastante detrimento, rompiéndose su reposadera." [1]

En Cuernavaca se sintió también este terremoto á la misma hora que en México.

En Oaxaca y pueblos del Estado se sintió un fuerte terremoto que causó grandes perjuicios en los edificios; pero donde se hizo más sensible fué en la Mixteca y la Cañada: duró más de veinte segundos con movimiento de trepidación. Se sintió también en Puebla, Veracruz y otras localidades del país. [2]

Marzo 17. Leve temblor en México á las diez y treinta y ocho minutos de la mañana; fué de corta duración.

"Se sintió en Oaxaca y otros pueblos del Estado un fuerte temblor de oscilación que duró veintiseis segundos, no causó daño á los edificios. En Puebla, Veracruz y otros lugares del Oriente de la República fué más fuerte.”[1]

---

[1] El autor de esta noticia la acompañaba, además, de las siguientes observaciones que no dejan de ser interesantes, porque parece que se trata de hacerlas servir de base á la predicción y teoría de las causas que motivan los terremotos.

"No dexó de sospecharse alguna cosa de este fatal aconteeimiento, por las observaciones meteorológicas, desde el dia Jueves 6, en que se experimentó en el corto intervalo de 8 horas un irregular descenso del azogue en el Barómetro, pues estando á las siete de la mañana en 21 pulgadas 9¾ líneas, á las 3 de la tarde habia ya baxado cerca de línea y media, quedando en solas 21 pulgadas 8⅓ líneas. A las 10 de la noche sólo subió ⅔ de línea, manteniéndose en 9 líneas hasta el siguiente dia 7 á igual hora de la mañana que subió sólo ¼ y así estuvo todo el dia hasta las diez de la noche que aumentó otro ¼. El dia 8 fué su mayor ascenso á las 7 de la mañana (hora en que siempre se verifica, como tambien á las 10 de la noche, lo más que llegó á subir en aquel dia) 9¾ líneas sobre las 21 pulgadas, que es el término de la variacion, que se tiene observado en esta Ciudad. El Thermómetro de Reaumur encerrado en un quarto, cuya puerta y ventana están frente al Norte, denotó en aquellos dias los grados de calor desde los 13¼ hasta los 13⅔. La opacidad que se observó en la atmósfera, y los vientos Sures turbulentos que soplaron en estos dias (siempre prenuncios de pestes ó terremotos) fueron otros indicios que hicieron temer este fatal suceso (A. L. G.). Gaceta de México de 1808, pág. 99.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1801

Mayo 27. A las siete y media de la mañana fuerte temblor en México de más de un minuto de duración.

Julio 27. Se sintió en Oaxaca y muchos pueblos del Estado un fuerte terremoto de corta duración que no maltrató mucho los edificios. En Veracruz, Puebla y México se sintió con más fuerza.

Octubre 5. “En Oaxaca la noche del 5 de Octubre del mismo año (1801), sobrevino un temblor de tierra tan fuerte, que arruinó varios edificios, entre ellos el convento nuevo de la Concepcion, que fué colegio de Jesuitas: echó abajo el hermoso cimborrio de la Iglesia, que era magnífico por su hermosura y solidez; entraron en el hospital ochenta heridos y hubo siete muertos: derrumbáronse varios cerros: obstruyéronse muchos caminos: abriéronse no pocas fuentes, y en varias partes se mudó la faz de los terrenos; jamás se habia visto allí igual estrago. Las monjas necesitaron mudarse á su antiguo convento (Carta número 175, tomo 212).[2]

El Sr. Martínez Gracida dice en su manuscrito, tantas veces citado: Octubre 5. Tembló en Oaxaca y otras poblaciones del Estado; el movimiento de ondulación fué ligero y suave. Desde este día y por espacio de cuarenta más, siguió temblando con más ó menos fuerza. Generalmente llevan el nombre de temblores del Rosario.

1802

Setiembre 14. “En la tarde del 14 del corriente, á las cuatro y veintitres minutos, se sintió en México como por dos un fuerte continuado movimiento de tierra, comenzando y siguiendo lo más del tiempo de Oriente á Poniente, y terminando por los rumbos opuestos."[1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] Padre Cavo. “Los Tres Siglos de México,” páginas 197 y 198.

1803

Febrero 9. "Se sintió en México un fuerte temblor á las dos y treinta y nueve minutos de la tarde, que duró más de dos minutos, repitiendo en aquel día y en los siguientes, según algunos, hasta siete ocasiones, bien que con suma lentitud y brevedad."[2]

1804

Enero 17. "La tarde del 17 á las tres y treinta y cinco minutos comenzaron á sentirse movimientos de tierra en esta Ciudad (México) que duraron un minuto, y no tan leves que dejaran de percibirse con generalidad."[3]

1805

Noviembre 20. En la noche á las ocho y cincuenta y seis minutos se sintió en México un temblor; oscilaciones de NE. á SW.

Diciembre 3. A las siete y cincuenta y cinco minutos de la noche fuerte temblor en México, al principio circular y después con movimiento de Nordeste á Sudoeste, duró dos minutos y es de los que puede decirse de primera clase. En Guadalajara se sintió á las siete y treinta y siete minutos de la noche con la misma dirección en las oscilaciones. En Zapotlán y otros lugares de Jalisco se hizo sentir igualmente.

Este temblor se sintió también en Colima y Manzanillo.

Diciembre 9. Ligero temblor en México á las doce y diez minutos de la mañana.

---

[1] Gaceta de México de 17 de Setiembre de 1802, pág. 145.

[2] Gaceta de México de 11 de Marzo de 1803.

[3] Gaceta de México de 28 de Enero de 1804, pág. 27.

1806

Marzo 25. Terremoto de la Encarnación. Fuerte terremoto en México á las cinco y veinte minutos de la tarde; fué bastante prolongado (pues se le atribuyen tres minutos de duración en la Gaceta), las primeras oscilaciones fueron de N. á S. y terminó con movimientos de N. E. á S. W. Repitió en la noche de ese día y en la tarde del siguiente 26.

En Jalisco se sintió, en Guadalajara y varios lugares del Estado [1] como Sayula, Lagos, La Barca, Zapotlanejo y otros muchos; pero donde se sintió con fuerza y causó más desgracias fué en Zapotlán el Grande, en donde cayó la iglesia á tiempo que se estaba predicando un sermón, causando la muerte de muchas personas. [2]

En Colima se sintió sumamente violento de trepidación y oscilación, siendo ésta tan marcada que sonaron las campanas. Cayeron varias casas y las que quedaron en pié sufrieron mucho. Repitió el 27 á las cuatro de la mañana y los días 2 y 3 de Abril; era tanto el terror que tenían los habitantes de la ciudad, que dormían en el campo, en las plazas y huertas temiendo las repeticiones.

Entre las cuatro y las cinco de la tarde se sintió en la ciudad de Oaxaca y pueblos del Estado, un fuerte y prolongado temblor que causó algunos quebrantos á los edificios, principalmente en la Cañada y la Mixteca. Este terremoto se sintió también en Puebla, Tehuacán, Córdoba, Orizaba, Jalapa y otros lugares al Oriente. Por el Sur en Cuernavaca, Cuautla, Chilpancingo, Tixtla, Iguala y otros y otros lugares, y al Occidente en Toluca, Morelia, Ario, Pátzcuaro y en los Estados de Michoacán y de Jalisco, en el que fué más intenso el fenómeno; atribúyese al volcán de Colima este sacudimiento.

---

[1] La Gaceta de México del 16 de Abril de 1806, pág. 252, da como dudosas las siguientes noticias: "*Se han* recibido de muchas partes las noticias del *terremoto del 25 de Marzo;* pero á más de no venir certificadas como corresponde, varian en extremo. — Por el lado de Zapotlan y Sayula se dice, que á los dos minutos de sentirse, se abrió la tierra en varias partes, *y arrojó con el mayor ímpetu torrentes de agua tan pestífera, que los ganados naturalmente se alejaron de ella á dos y tres leguas de distancia.* — Dicen otras que se *abrió el volcan por muchas partes, y cubrió de lavas varias haciendas, inutilizándolas y matando los ganados.* — Por el rumbo del Norte aseguran que llegó hasta el Nuevo Reino de Leon: que por la carrera del Potosí se sintió leve, acompañándole un *trueno ronco subterráneo.* — La variacion de todas ellas nos priva de instruir del verdadero resultado, hasta que los Justicias se sirvan remitir cada uno razon de lo que con verdad haya ocurrido en su Jurisdiccion; y en su vista pondrémos con individualidad, así las leguas á que se ha extendido, como los efectos que ha causado. — Dirémos mientras, que en esta Capital se han experimentado desde aquel dia unos *vahídos de cabeza* freqüentes y extraños aun en personas que jamás los han padecido."

[2] Véase la carta del P. Fr. Francisco Nuñez á su provincial, que se encuentra inserta en la Gaceta de México de 1806, páginas 263 y 264.

De Guadalajara escribían con fecha 21 de Mayo lo siguiente:

"*Guadalajara: á las 12 del día 28 de Marzo de 1806.*

"*Desde las cinco y cinco minutos de la tarde del 25, hasta esta hora, se han sentido en esta ciudad los movimientos de tierra que van á señalarse.* — Primero: á las mismas cinco y cinco minutos de la tarde del día 25, violentísimo de *Sur á Norte*, y su duración de dos minutos y cerca de cincuenta segundos. — Segundo: á las ocho y media de la noche del mismo día, ligero y al *mismo rumbo.* — Tercero: á las diez y cuarto de la propia, bastante sensible. — Quarto: á las doce de la misma, ligerísimo. — Quinto: á las quatro y diez minutos de la mañana del 26, de corta duracion, pero fuertísimo. — Sexto: á las diez y cuarto de la noche del mismo 26, poco sensible. — Séptimo, á las tres y media de la mañana del 27, imperceptible, y su duración de dos á tres segundos."[1]

Junio. En Guadalajara se siguieron sintiendo varios terremotos después del de 25 de Marzo, y así lo comunicaban de esa ciudad con fecha 10 de Junio; posteriormente, con fecha 13 del propio mes escribían de la misma ciudad: "Siguen aquí freqüentemente *los temblores*, tanto, que van poniéndonos en la consternación que jamás nos hemos visto. — En la madrugada de hoy experimentamos uno bastante fuerte, aunque de poca duración."[2] "Todavía se sintieron algunos temblores en el mismo mes, pues con fecha veinte escribían de aquella ciudad: "Continúan los movimientos de tierra, que consternan á todo el crecido vecindario de esta capital, que sufrió el 17 á las 4 h. y 55 minutos de la tarde, uno de los más fuertes, cuya duración seria de 4 segundos, siendo muy raros los templos y edificios que no se sintieron."[1]

---

[1] Gaceta de México de 1806, pág. 235.

[2] Gaceta de México de 1806, pág. 405.

1807

Setiembre 16. Al amanecer se sintió un terremoto en México y otras localidades, al Oeste sobre todo, pues se sintió en Colima, Michoacán y Jalisco.

1808

"NOTICIAS DE LA ALTA CALIFORNIA, 1º DE AGOSTO."

"Escriben de oficio que han sufrido allí 18 *temblores:* que continuaban; y que han destruido todos los edificios, en particular el cuartel y demas casas del presidio de San Francisco." [2]

1815

Mayo 3. Temblor de la Sta. Cruz. A las cinco de la tarde se sintió un fuerte terremoto de trepidación en Oaxaca y pueblos del Estado que duró 14 segundos y causó muchas averías en las casas y varios edificios. En Tamazulapa tiró las torres del convento y las casas. Se sintió en México, Puebla, Veracruz y otros lugares. [3]

1817

Abril 4. Se sintió en México un temblor de trepidación y oscilación á las cinco de la tarde.

"El Viérnes Santo se sintió en la ciudad de Oaxaca y pueblos del Estado, un fuerte temblor de ondulacion que duró 26 s.

---

[1] Gaceta de México de 1806, pág. 411.

[2] Gaceta de México de 1808, pág. 892.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

En los pueblos de la Cañada, desde Atlatlauca hasta Teotitlán, causó estragos en los templos y casas. En Puebla y Veracruz se sintió tambien el terremoto. En la Sierra de Oaxaca siguió temblando por espacio de tres viérnes.

"Se sintió igualmente en Tlaxcala, Córdoba y Orizaba." [1]

1818

Febrero 15. Erupción del volcán de Colima que describe así un testigo:

"La noche estaba sombría y los habitantes llenos de temor. En Zapotlán el Grande, hoy Ciudad Guzman, llovia la ceniza arrojada por el volcan. Era preciso servirse de teas de pino para alumbrarse, porque las luces más delgadas se apagaban al golpe de la arena que caia con gran fuerza. Es fama que las cenizas de esta erupcion llegaron á Guadalajara, Guanajuato y San Luis."

"En esta erupcion que es la última que se ha sentido, parece que el volcan agotó toda su potencia. Grandes peñascos calcinados volaban como la paja de las eras..................

....

Aún se miran por el rumbo del Poniente unas altas eminencias formadas con las piedras y cenizas del volcan."

Mayo 31. A las tres y siete minutos de la mañana se sintió un fuerte terremoto en México, con movimiento trepidatorio al principio, que cambió después en fuertes oscilaciones de N. á S.; su duración se estimó en un minuto. Los edificios y acueductos padecieron mucho, pero no ocasionó desgracias personales.

Este terremoto hizo sentir sus efectos en una gran extensión del país. Sintióse al Oriente en Puebla, Tlaxcala, Orizaba, Córdoba, Perote, Jalapa, Veracruz y otros lugares. En Oaxaca y algunos pueblos del Estado se hizo sensible por un movimiento ligero de oscilación acompañado de ruido subterráneo.

Al Sur se sintió en Cuautla, Cuernavaca, Puente de Ixtla,

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Chilapa, Chilpancingo, Tixtla y otros muchos lugares de los actuales Estados de Morelos y Guerrero. Pero en donde parece haber sido más fuerte el fenómeno, fué hacia el Occidente; en Guadalajara ocasionó, entre otros muchos daños, la caida de las torres de la Catedral. En Colima el sacudimiento fué muy violento, y entre otros males ocasionó el derrumbe del templo de la Soledad, en el que quedaron sepultadas muchas personas. En Zapotlán, Sayula y otras poblaciones de Jalisco hubo varias desgracias.

Atribúyese este terremoto al volcán de Colima.[1]

Noviembre. "En Noviembre del mismo año hubo varios temblores más ó menos fuertes, acompañados de ruidos subterráneos, que causaron grande espanto. Hubo entonces erupciones de cenizas y arenas del volcán de Colima que llegaron hasta Guadalajara."[2]

---

[1] El Sr. Conde de la Cortina llama á este terremoto, de San Fernando: y dice que ocurrió á las doce y treinta minutos de la noche, me he decidido por la fecha de 31 de Mayo, porque en este día lo marca la Gaceta de México de 2 de Junio de 1818. Los Tres Siglos de México del P. Cavo, edición de Navarro, 1852, pág. 379 dicen lo siguiente:

"TERREMOTO."

"Entre las desgracias que afligieron á esta América en el año de 1818, no debe pasarse en silencio el horrible temblor de tierra ocurrido el 31 de Mayo á las tres y siete minutos de la mañana, que tuvo dos de duración: resintió extraordinariamente las torres de la Catedral de Guadalajara, pues echó abajo sus cúpulas, lastimó las bóvedas, y lo mismo hizo en otras varias iglesias y edificios. En la villa de Colima y pueblo suburbio de San Francisco Almoloyan, no quedó casa alguna habitable: fueron víctimas entre las ruinas ochenta personas de todas clases, setenta y dos heridos de gravedad y muchísimos sin esta circunstancia."

En el Informe y Colección de Artículos relativos á los Fenómenos Geológicos verificados en Jalisco en el presente año, Guadalajara 1875, tomo I, pág. 133, se asienta esta misma fecha: 31 de Mayo.

Este terremoto es uno de los más violentos que se han experimentado en el país; pero no tengo todos los datos que serían de desearse á fin de poder dar una noticia más pormenorizada que la que aquí consigno. Sin embargo, deben existir noticias en poder de algunas personas curiosas y de desear sería los diesen á luz, para ilustrar un punto importante en los fenómenos séismicos de México. En general los trastornos políticos, entre otras muchas cosas, han entorpecido la consignación de hechos que como los que nos ocupan serían útiles á la ciencia.

[2] Informe y Colección de Artículos relativos á los Fenómenos Geológicos verificados en Jalisco en el presente año. Guadalajara 1875, tomo I, pág. 133.

1819

Marzo 12. Fuerte terremoto en Orizaba que ocasionó la caida de la torre de la Concordia. Se sintió también en Córdoba, Chalchicomula, Puebla y otros lugares.

Mayo 3. Este día se experimentó en Oaxaca y pueblos del Estado, un fuerte terremoto de trepidación, que duró diez y siete segundos, y arruinó varias casas. Se le conoce en el Estado con el nombre de segundo temblor de la Santa Cruz. [1]

1820

Mayo 4. Fuerte terremoto llamado de Santa Mónica; se sintió en México á las doce de la mañana, causó algunas desgracias y la iglesia del Campo Florido se arruinó, los edificios y acueductos padecieron mucho.

En Acapulco se sintió igualmente; el gobernador del puerto decía con fecha 5 al Virey: "A las doce y media de la mañana de ayer, se sintió un fuerte temblor en este puerto, que corrió de N. O. á S. E., cuya duración seria como de cinco minutos; al medio cuarto de hora repitió otro, que duró la mitad de este tiempo, y consecutivamente siguieron otros, aunque de corto espacio, quedando en el mayor pavor y consternación"........ "que despues del terror de los temblores, entró el movimiento que era consiguiente causase el mar, con extraordinario flujo y reflujo, causándolo de cincuenta á sesenta varas el primero, y como de veinte á veinticinco el segundo, por cuyo motivo uno de los dos buques que se hallan surtos en esta bahía, tuvo que retirarse al medio de ella, buscando su seguridad."

Más adelante agregaba: "Desde aquel momento, de las dos de la tarde hasta las tres de la mañana de hoy, fué una continua repeticion de temblores corridos de igual paralelo, que casi no pasaba de cuatro á cinco minutos de intermision, unos fuertes y otros más moderados, aunque de corta duracion, etc."

Todavía en nuevo oficio del gobernador de Acapulco, de fecha 12 de Mayo, decía que aún no cesaban los temblores, y que eran muy frecuentes.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

En Chilapa se sintió también; el comandante D. T. M. Hidalgo, decía con fecha 5 de Mayo: "El día de ayer á las doce y media, se experimentó en todo este rumbo un fuertísimo temblor de tierra, cuyos movimientos, en contradiccion, comenzando de L. á O., é interpolados los de oscilacion y trepidacion, causaron la ruina de los edificios públicos, templo parroquial y cárcel, muchos absolutamente desplomados, y de los restantes todos con daños que en el caso de otro movimiento igual, no pueden subsistir, etc."

"Los temblores, aunque no con la fuerza del primero unos más recio que otros han repetido hasta hoy, que son las diez de la mañana, *treinta y seis ocasiones*, etc."

Lo mismo que en Acapulco, en Chilapa se siguieron sintiendo algunos otros temblores, pues en un nuevo oficio fecha 15 de Mayo se lee: "Los temblores han continuado y continúan hasta el dia, aunque no con la fuerza de los primeros, pero que no tienen más intervalos que de horas diarias, sin haber vuelto á causar nuevas ruinas."

El subdelegado de Tixtla, con fecha 3 de Mayo, decía haberse sentido en aquella población el temblor del día 4 como á las doce y media y que: "sucesivamente siguió temblando hasta la una del 7, con intermision de tiempo, de hora y media poco mas ó menos, hasta veintitantas ocasiones."

El terremoto del 4, se sintió en Chilpancingo, Petaquilla, Dos Caminos, Apango, San Miguel y Oapam, y en todas estas poblaciones los más fuertes edificios sufrieron mucho.

En el mismo oficio se lee: "De Mochitlan, en donde hoy se hallan las misiones, se arruinó la iglesia y varias casas, y en un lugar pegado al rio, camino de los de á pié llamado Guacapa, se formó un grande pozo que tendrá, segun dicen, doscientas varas de circunferencia y veinte de hondo."

"Por último, en los cerros ocasionó este terremoto algunos derrumbamientos."

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Resumen general de las practicadas en la Hacienda de Pabellón (E. de Aguascalientes), por el Sr. Ingeniero de Minas D. Miguel Velázquez de León, Socio honorario corresponsal.

Lat. N. 22° - 4′. — Long. W. de México 3° - 4m - 27s — Altura sobre el nivel del mar 1,924m 4.

AÑOS.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total en el año.	Evaporación media á la sombra.
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Dirección dominante.				
	mm								m	mm	mm
1878	....	18.° 4	**24.° 0**	**12.° 2**	49	3. 5	E S E	W S W	1. 4	467. 1	......
1879	....	18. 4	23. 6	12. 3	53	3. 5	E S E	N W	1. 3	434. 4	......
1880	607. 95	18. 5	23. 5	12. 7	55	4. 1	E S E	W S W	1. 3	**697. 4**	8. 3
1881	607. 69	17. 8	22. 8	12. 4	59	4. 4	S S E	W	1. 3	602. 1	9. 5
1882	608. 18	18. 5	23. 7	12. 5	59	4. 6	S S E	W S W	1. 2	444. 2	9. 8
1883	608. 11	18. 0	22. 8	12. 8	63	4. 7	S S E	S W	1. 0	605. 6	8. 4
1884	607. 79	18. 4	23. 5	12. 5	55	3. 8	S S E	W S W	1. 2	262. 1	10. 6
1885	607. 68	18. 2	23. 0	12. 8	59	4. 3	W S W	W S W	1. 0	648. 5	9. 4
1886	607. 48	18. 1	23. 3	**12. 2**	57	3. 8	S W	N W	1. 1	539. 2	10. 1
1887	607. 22	17. 9	23. 1	12. 4	59	3. 7	S E	W S W	1. 1	669. 1	8. 7
Medias ó totales.	607. 76	18. 2	23. 3	12. 5	57	4. 0	S S E	W S W	1. 2	5369. 7	9. 3

Nota.—Las observaciones se practicaron á 7.h A.M., 2.h P.M. y 9.h P.M.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en León (Estado de Guanajuato), por el Sr. Profesor D. Mariano Leal, Socio honorario corresponsal.

Lat. N. 21°-07′-23.″8.—Long. W. de México 2°-35′-50.″05. — Altura sobre el nivel del mar 1798.m 6.

AÑOS.	Barómetro á 0°	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total en el año:	Evaporación media á la sombra.
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Dirección dominante.				
	mm	°	°	°					m	mm	mm
1878	620. 08	18. 8	32. 0	3. 5	55	3. 4	N E	N W	0. 5	620. 52	1. 3
1879	620. 14	19. 2	32. 6	4. 3	67	3 5	S W	S W	0. 5	709. 20	....
1880	620. 10	19. 3	33. 3	1. 8	68	4. 0	S W	S W	0. 5	825. 44	....
1881	620. 15	18. 6	31. 8	2. 9	71	4. 6	S W	N	0. 5	629. 96	2. 0
1882	618. 71	19. 1	**35. 6**	**−1. 1**	68	4. 7	S W	N N W	0. 6	699. 29	3. 0
1883	617. 65	18. 6	34. 0	1. 9	70	5. 7	S W	N N W	0. 7	**900.90**	2. 7
1884	617. 52	18 9	33, 1	1. 1	61	4. 8	S W	N N W	0 8	613. 18	2. 6
1885	617. 82	19. 1	34. 5	1, 1	63	6. 8	S W	N N W	0. 8	786. 22	2. 2
1886	617. 24	19. 4	34. 6	0. 0	62	5. 6	W	N N W	0. 7	716. 86	2. 6
1887	617. 56	19. 4	34. 5	2. 5	69	5. 5	S E	N N W	0. 8	781. 87	2 2
Medias ó totales.	618. 70	19. 0	33. 6	1· 7	65	4. 9	S W	N N W	0. 6	7283. 44	2. 3

NOTA.— Las observaciones se practicaron á 7.h A.M., 2.h P.M. y 9.h P.M.—El barómetro desde 1882 está 6.m más alto.

12,312
Mar. 6. 1890.

MEMORIAS
DE LA
SOCIEDAD CIENTIFICA
"ANTONIO ALZATE."

Tomo I. — Cuaderno núm. 9.
MARZO DE 1888.

SUMARIO.

1. Seismología. Efemérides Séismicas Mexicanas, por D. Juan Orozco y Berra, Socio honorario. (Continuación).

2. Resumen general de las Observaciones Meteorológicas practicadas en San Luis Potosí en los años de 1879 á 1887, por el Sr. D. Gregorio Barroeta, Socio honorario corresponsal.

3. Resumen general de las Observaciones Meteorológicas practicadas en Puebla (Colegio del Estado), en los años de 1877 á 1887, por el Sr. Profesor D. Benigno González, Socio honorario corresponsal.

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse á la *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México, Observatorio Meteorológico Central.*

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

Sm

1888

Publicaciones recibidas durante el mes de Diciembre de 1887.

Guanajuato. — Sociedad Médico-Farmacéutica. Boletín de Medicina. Tomo I, núm. 18.

México. — Informes y documentos de Comercio, Agricultura, Minería é Industrias. Número 28.

——— "Escuela (La) de Medicina." Tomo VIII, números 25 y 26.

——— "Liceo (El) Mexicano." Tomo III, números 3 á 5.

——— "Reforma (La) Médica." Segunda época. Tomo III, número 3.

——— Revista (La) Agrícola. Tomo III, números 10 á 12.

——— Revista Latino-Americana. Tomo V, números 17 y 18.

——— Sociedad Agrícola Mexicana. Boletín. Tomo XI, números 23 á 25.

——— "Voz (La) de Hipócrates." Tomo V, número 248.

Pachuca. — Estudio sobre los incendios espontáneos, presentado por la Junta de Salubridad. 1887.

Puebla. — Apuntes sobre el clima de Puebla por el Prof. B. González. 1887.

——— Boletín de Estadística del Estado. Tomo I, números 21 á 24.

Periódicos Oficiales de los Gobiernos de los Estados de Aguascalientes (T. XVIII; 521 á 553, 555), Guanajuato (T. XV; 78 á 103; T. XVI, 1 á 43), Guerrero (T. XI, 18 á 83), Michoacán (T. III, 225 á 228, 230 á 232), Puebla (T. XXXV, 34) y Tlaxcala (85 á 118).

Ann Arbor, Mich. American Meteorological Journal. Vol. III, número 7.

Barcelona. — Crónica Científica. Año X, números 240 y 241.

Braunschweig. — 5 Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaften für das Vereinjhar 1886 bis 87.

Bogotá. — Anales de la Instrucción Pública en la República de Colombia. Tomo XI, número 63.

Bruxelles. — Société Belge de Microscopie. Bulletin. XIV^e Année. Núm. 1.

Buenos Aires. — Instituto Geográfico Argentino. Boletín. Tomo VIII, números X y XI.

——— Revista Argentina de Ciencias Médicas. Año IV (1887). Numeros 1 á 6.

——— Sociedad Geográfica Argentina. Revista. Tomo V, números 49 á 51.

Caire. — Institut Egyptien. Bulletin. 1886.

Calcutta. — Asiatic Society of Bengal. Proceedings. Jan.-Aug. 87.

Cartago (Costa-Rica). — "La Enseñanza." Revista mensual de Instrucción Pública, Ciencias, Literatura y Artes. Tomo III, número 6.

Dresden. — Naturwissenschaftliche Gesellschaft "Isis." — Festschrift der Natur-Gesells. zur feier ihres 50 jährigen bestehens am 14 Mai 1885. — Sitzungberichte und Abhandlungen, Januar bis Juni 1887.

Glasgow. — Philosophical Society. Proceedings. Tomo XVIII (1886-87).

Leipzig. — Verein für Erdkunde. Mittheilungen. 1886.

Lima. — Escuela Especial de Ingenieros. Boletín de Minas, Industria y Construcciones. Tomo III, número IX.

El Sr. Martinez Gracida, hablando de este temblor, dice:

"Cerca de las doce de la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un fuerte terremoto de trepidación que duró treinta y cinco segundos, y puso en alarma á los habitantes; pues á un gran ruido subterráneo se unía el traquido de los techos que amenazaban desplomarse, quedando muy resentidos los edificios.

"En Puebla, Tlaxcala, Orizaba, Córdoba, Veracruz y otras poblaciones de ese rumbo se sintió también este terremoto, uno de los más fuertes de este siglo."

1821

Mayo 13. Como á las tres de la mañana tembló con fuerza en Oaxaca y pueblos del Estado: el movimiento fué trepidatorio y duró quince segundos, causó gran alarma en los habitantes y algunas averías en varias casas de la parte baja de la ciudad. Se sintió en Tehuacán, Orizaba y otras localidades. [1]

Julio 30. Temblor de la Independencia Oaxaqueña. Entre una y dos de la tarde se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un fuerte temblor de trepidación que duró más de doce segundos, y causó pavor en sus habitantes por la violencia del sacudimiento; sin embargo, no ocasionó mal alguno ni á las personas, ni á las casas. [2] Se le llama de la Independencia, por haber tenido lugar un día después de la entrada de las fuerzas independientes al mando del General León.

1825

Enero 24. Temblor de Nuestra Señora de Belem. Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un fuerte terremoto de trepidación, que duró seis segundos y luego continuó oscilando por catorce más. Causó grandes daños en las paredes y techos de las casas; no hubo desgracias personales. [3]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1830

Enero. Se sintió en el Valle de Oaxaca, Sierra, Cañada y la Mixteca un fuerte temblor de tierra, que causó algunos daños en las casas. Hacia el Suroeste fué más intenso el movimiento, pues en Silacayoapam derrumbó el Cerro Colorado.[1]

1832

"Temblores y ruidos subterráneos se experimentaron al rededor del Ceboruco, que dieron motivo para que los habitantes de Xala, Xomulco y Ahuacatlán abandonaran sus habitaciones por algunos días.[2]

1833

Diciembre 4. Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un fuerte temblor de trepidación con ruido subterráneo que duró cerca de trece segundos; no causó grandes males en los edificios. En Veracruz, Puebla, Guerrero y otras localidades se sintió con fuerza.[3]

1834

Marzo 15. Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un terremoto de oscilación que duró cerca de cincuenta segundos. En México se sintió con más fuerza cosa de las seis de la mañana, y lo mismo en Veracruz, Puebla, Guerrero y otras localidades del país.[4]

1836

Agosto 30. Tembló con fuerza en Oaxaca y pueblos del Estado, el movimiento fué de trepidación, y duró seis segundos y continuó oscilando después por cuatro más de S. á N. Causó algunas averías en las casas y no se lamentó ninguna desgracia personal. [1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] Informe y Colección de Artículos relativos á los Fenómenos Geológicos verificados en Jalisco en el presente año y épocas anteriores. Guadalajara, 1875, tomo I, pág. 134.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[4] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1837

Agosto 9. En la tarde poco después de las cuatro y media, después de un aguacero, se sintió un temblor en México. Al principio el movimiento no fué muy violento, pero después aumentó en intensidad; las oscilaciones fueron de N. á S.

En Morelia se sintieron á las cuatro y quince minutos de la tarde dos sacudidas no muy violentas, con un intervalo de una á otra, de dos segundos; después siguieron oscilaciones de N. á S. A las cuatro y treinta minutos de la tarde fuerte tempestad con frecuentes descargas eléctricas. Se sintió en Toluca, Maravatío, Ario y otras poblabiones de eso rumbo.

Setiembre 1º Ligero temblor oscilatorio de S. á N. en Ario.

Octubre 3. Se sintió en Oaxaca un temblor suave, con movimiento de oscilación de S. á N. y con una duración de veinte segundos. En los distritos de Teotitlán, Cuicatlán, Tuxtepec y Choapan se sintió con más fuerza, lo mismo que en varios pueblos de los Estados de Veracruz y Puebla. [2]

Octubre 18. Poco antes de las cuatro de la tarde se experimentó en México un leve temblor; el 20 repitió á las doce y cuarto de la noche.

Noviembre 18 á 22. Se sienten en el distrito de Jamiltepec, del 18 al 22 de este mes, varios terremotos uno todas las noches á las diez y otro á media noche, todos con movimiento ondulatorio de S.W. á N.E. Los distritos de Juquila y Pochutla también sintieron con alguna más fuerza estos vaivenes; en la Mixteca fueron también perceptibles. [3]

Noviembre 22. A las doce y media de la noche se sintió en la capital y en gran parte de la República el temblor llamado de

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Santa Cecilia. El Diario del Gobierno del 23 de Noviembre de aquella época, daba cuenta del acontecimiento en los siguientes términos: "Anoche, poco despues de las doce, llenó de consternacion á esta capital un horroroso temblor de tierra, extraordinario por su fuerza y duracion, que pasó de cinco minutos. La trepidación fué fuerte y siguieron después oscilaciones de N. E. á S. W.; los edificios y arquerías sufrieron mucho, pero no hubo desgracias personales que lamentar."

Por el Oriente se sintió en Oaxaca, de donde escribían: "Dos minutos antes de las doce y media de la noche del 23 de Noviembre de 1837, se sintió un temblor en forma de terremoto ó trepidacion. Tomó después la direccion de S. E. á N. O. Su duracion fué de un minuto veintisiete segundos, y la máquina de la observacion no marcó jamas la recta de la direccion del movimiento, sino que formando un elipse casi desde su principio, terminó de la misma manera. La elipse que formó tenia en su eje menor, poco más de la tercera parte del eje mayor." (Heredia).

En Veracruz el *Censor* decía el 23 de Noviembre: "Se respira en el muelle un aire de corrupcion tan fuerte, que es difícil aguantarle. Vino el Norte desde media noche y nos trajo para nuestro bien un temblor, y para nuestra salubridad una multitud de peces muertos; entre ellos se encuentran sargos, pargos, mulatos y grandes y muy gordos *guauchinangos de altura*, habitante el que menos, de más de cincuenta brazas."

Se sintió también en Puebla, Tlaxcala, Huamantla, Chalchicomula, Orizaba, Córdoba, Jalapa, Perote, Tehuacán y otras poblaciones de los Estados de Puebla, Veracruz y Oaxaca; en este último con bastante fuerza, padeciendo los edificios de todas las poblaciones en las que se hizo sentir la conmoción.

Por el norte se hizo sentir hasta en lugares donde es muy raro ese fenómeno, tales como Tula, Tepeji, Arroyozarco, San Juan del Río, Querétaro y muy leve en San Luis Potosí; así como en Pachuca y Tulancingo.

Al Occidente se sintió fuerte en Toluca, Maravatío, Ario, Tacámbaro, Pátzcuaro, Morelia, Uruapan, Zamora, La Piedad y otras poblaciones de Michoacán.

En Guadalajara,[1] Zapotlán y el Sur de Jalisco, así como en Colima, en donde fué muy fuerte; en Manzanillo también se sintió.

En la región del Sur se notó el terremoto, y con bastante fuerza en Tlalpam, Cuernavaca, Cuautla, Puente de Ixtla, Chilpancingo, Tixtla, Iguala, Huajuapan y casi todo el territorio del Estado de Guerrero.

De Acapulco, en donde se habían sentido algunos días antes varios temblores, decían:

"No son ya tan repetidos ni tan fuertes: sin embargo, todos los días no deja de haber alguno: y lo más particular es, que se hayan verificado muchos de ellos casi á la misma hora, pues á excepcion de dos ó tres días, casi ha temblado en todos á las diez, y después á la media noche, hace tres semanas. El miércoles pasado 22, despues del temblor corriente de las diez, se sintió otro suave á las doce y media de la noche; no con trepidacion como los que acostumbramos observar aquí, sino de undulacion. Creo que si este temblor hubiese sido de trepidacion, no habria quedado en pié ninguna casa en Acapulco. Esta clase de temblores es enteramente nueva aquí, y todos están demasiado asustados de un movimiento tan distinto y tan no acostumbrado. Tuve lugar de observar exactamente que sus movimientos no eran como de balance, sino que la tierra se movia al modo de las olas y sin retroceso, ó, por explicarme así, como el andar de una serpiente. Desde luego consideré que este temblor debia tener su orígen de otro más fuerte, que habria habido en otra parte, y así me lo confirmó la noticia que recibí en el último correo de que en Iguala se habian caido la iglesia y varias casas, y que en Tixtla habia causado averías de consideracion. Me temo, pues, que habiendo venido en la direccion de Este á Oste, se habrá sentido con mucha fuerza en esa capital." [1]

---

[1] De un estudio hecho por M. H. Galeotti sobre los temblores de tierra y las exhalaciones (estrellas erráticas), traducido y publicado en el Siglo XIX tomamos lo siguiente:

"El 22 de Noviembre á media noche menos dos minutos, sentimos en Guadalajara tres sacudimientos del O. al E., de tal suerte violentos que cayeron muchas paredes y se hizo una hendedura de alto á abajo en la fachada de la Catedral, no obstante ser de una sólida construccion. El orígen de este temblor de tierra puede fijarse en el Sebo-Rujo (Seboruco), volcan al O. de Guadalajara ó en los cerros del Coll, colinas volcanizadas en las que se notan solfataras que despiden aire con bastante fuerza para levantar los sombreros y otros objetos que se ponen sobre ellos."

"Este mismo temblor de tierra se sintió en México un cuarto de hora despues de los sacudimientos de Guadalajara, lo que indicaria una correspondencia del O. al E., siendo así que las observaciones hechas en el Colegio de Minería y en la casa del Sr. Conde de la Cortina, indican una direccion de S. á N.: se sintieron dos sacudimientos muy violentos del S. al N., despues oscilaciones circulares: muchas paredes y una casa del barrio de Nuestra Señora de la Soledad cayeron."

Cuéntase este terremoto entre los más memorables del siglo presente, y se atribuye al volcán de Colima.

1838

Junio 7. Leve temblor en México, á las tres y cinco minutos de la tarde.

De un "Estudio sobre los temblores de tierra y las exhalaciones por M. H. Galeotti, miembro corresponsal de la Real Academia de Ciencias de Bruselas," traducido y publicado en el "Siglo XIX," tomamos lo siguiente, que no interrumpimos aunque después volvamos á insertar algunos datos de fenómenos ocurridos en alguno de los días ya apuntados.

"Pero del 15 de Junio al 3 de Agosto de 1838, y despues en Diciembre del mismo año, es cuando yo he notado principalmente el fenómeno casi diario de las exhalaciones, al mismo tiempo que los bramidos del volcan de Tuxtla, y los temblores de tierra sentidos en Huatusco (25 leguas distante de Veracruz, al pié del volcan de Orizaba), el 4 de Agosto, y en Zacuapan el 7 de Diciembre á las nueve y diez minutos de la noche, con una direccion N. NO. - S. SE.; en la época de este último temblor, el cielo en las noches precedentes habia estado constantemente surcado de exhalaciones; la noche del acontecimiento, el cielo estaba sombrío, la atmósfera ardiente, el viento calmado; al dia siguiente llovió con violencia.

---

[1] Diario del Gobierno de la República Mexicana del 8 de Diciembre de 1837.

" Ved aquí las noches en las que particularmente he observado las exhalaciones.

JULIO DE 1838.

Dias.	Horas.			
—	—			
10	á las 8	Ruidos subterráneos		á las 8 de la noche.
11	 9	—	—	de las 7 á las 10.
12	 8	—	—	á las 3 h. 30 m. de la tarde.
13	 7	—	—	de 6 á 8 de la mañana y á las 7 de la noche.
14	 7	—	—	
15	 8	—	—	de 8 á 9 de la mañana y á las 7 de la noche.
17	en la noche	—	—	de las 7 á las 8 de la noche.
19	....	—	—	muy fuertes en la mañana y en la noche.
20	á las 8	—	—	muy prolongados y violenpor la mañana.
21	....	—	—	......
22	....	—	—	......
23	una parte de la noche.	—	—	muy prolongados y violentos por la mañana á las 11 de la noche y en toda ella.
24	....	—	—	muy prolongados en todo el dia, muy frecuentes.

AGOSTO DE 1838.

3 á las 8 y una parte de la noche.	Ruidos subterráneos muy fuertes por la mañana de las 7 á las 12, y en la noche á las 8.

Dias.	Horas.	
4	á las 8 y una parte de la noche.	Ruidos subterráneos muy fuertes á las 6 de la tarde y toda la noche. Sacudimientos de temblor de tierra.
5		Muchas exhalaciones, bramidos excesivamente violentos.
6	á las 8	— — en la mañana y en la noche.
7	á las 8 y á las 11	— — por la mañana y en la noche. Un fuerte estremecimiento á las 5 de la tarde.
8	á las 8	Bramidos todo el dia.
9		Exhalaciones menos numerosas; bramidos frecuentes todo el dia.
10	á las 8	Ruidos subterráneos pero poco violentos.
11	á las 8 y á las 9	— — muy fuertes de la 1 de la tarde á las 8 de la noche.
12		Exhalaciones.
	á las 9	bramidos violentos.
27	....	— — durante la noche frecuentes pero débiles.
28	....	— — poco repetidos y débiles por la mañana.

Agosto 4. A las seis de la tarde temblor en Huatusco, acompañado de ruidos subterráneos. El dia 7 á las cinco de la tarde repitió el temblor fuertemente.

"Este dia se sintió en Oaxaca y varios pueblos del Estado, un movimiento oscilatorio de N. NW. á S. SE. En varios pueblos del Estado de Veracruz el sacudimiento fué más fuerte. Por este tiempo el volcan de Tuxtla hizo escuchar frecuentes truenos subterráneos." [1]

Agosto 9. A las ocho y media de la mañana se sintió en Monterey un terremoto que duró como uno ó dos segundos; fué precedido de un gran estruendo semejante al de una tempestad lejana. El terremoto se sintió tambien en la Villa de Santiago y en Morelos, que distan diez y treinta leguas de la primeraciudad. [2]

Fuerte terremoto en Zacuapan oscilatorio de N. NO. á S. SE., á las nueve y diez minutos de la noche.

"A las nueve y veintiocho minutos de la noche, se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un suave temblor de tierra con movimiento oscilatorio de N. NO. á S. SE., que duró veinte segundos. En Veracruz y Puebla fue más fuerte." [3]

1839

Junio 19. Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un ligero temblor de tierra, con movimiento de ondulación de NW. á SE. En los pueblos de la Cañada fué más fuerte, y de más intensidad en las localidades próximas al volcán de Orizaba. En Choapan (Oaxaca) á las ocho de la mañana se sintió un ligero sacudimiento. [4]

Julio 13. A las nueve de la noche hubo en Oaxaca y pueblos del Estado un terremoto prolongado de uno á dos minutos (?). El movimiento de ondulación fué violento del S. al N. Los días precedentes hubo calores fuertes y violentas tempestades. [5]

Setiembre 30. Cerca de las cuatro y treinta minutos de la tarde, se sintió en México [6] y Guadalajara un fuerte temblor de tierra que se extendió á Morelia y Colima, causando bastante alarma en los habitantes.[1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] Diario del Gobierno de la República Mexicana del 6 de Setiembre de 1838.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[4] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[5] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[6] En unas Observaciones sobre el Electro-magnetismo por el Conde de la Cortina, publicadas en el tomo VII de la primera época del Boletín de Geografía y Estadística, se registra esta noticia en la página 54: "recordé que en un ligero terremoto sentido en esta capital el 30 de Setiembre de 1839, á las cuatro y media de la

Octubre 1º Tembló con fuerza en Guadalajara, Morelia, Colima y México; el movimiento fué corto pero violento.

Octubre 3. Se sintió en la Alta-California un fuerte terremoto que alarmó á sus habitantes, por ser muy raro el temblor que se siente allí.

1840*[2]

Abril 10. Viernes de Dolores, tembló con fuerza en Oaxaca y pueblos del Estado; el movimiento fué de oscilación de S. á N. y duró veintidos segundos.

Agosto 1º A las cuatro y quince minutos de la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un regular terremoto oscilatorio que duró veintiseis segundos.

Agosto 22. Hubo en todo el Estado de Oaxaca un temblor con movimiento de trepidación que duró doce segundos. No causó ningún daño.

Octubre 23. Se sintió en la ciudad de Oaxaca y pueblos del Estado un temblor oscilatorio de S. á N. que duró veintisiete segundos; fué de regular intensidad.

Diciembre 9. Tembló la tierra con fuerza en Oaxaca; el movimiento fué de trepidación y duró doce segundos. Lo sintieron muchos pueblos del N. y SW. del Estado.

1841*

Febrero 10. A las diez y media de la mañana se sintió en el Istmo de Tehuantepec un fuerte temblor que duró cuatro minutos (?), y arruinó muchos edificios. Se extendió hasta Oaxaca y

---

tarde, se habia desprendido la pesa que conservaba adherida fuertemente á su armadura un iman colocado en mi gabinete en la direccion de N. á S., y habia sucedido esto sin embargo de la poca fuerza de las oscilaciones, de la corta duracion del terremoto y de la gran potencia del iman, mientras que otros objetos sueltos ó mucho menos asegurados y por consiguiente más expuestos á caer no se movieron nada.

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] Los años marcados con (*) los he tomado en su totalidad del manuscrito del Sr. Martinez Gracida.

parte de la Mixteca, lo mismo que á la Sierra y el Valle; pero en estos lugares con suavidad.

Abril 21. A las tres y cuarto de la tarde se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado, un suave temblor de tierra con movimiento de oscilación de N. á S., que duró veintiún segundos.

Julio 9. A las tres y treinta minutos de la mañana tembló con alguna fuerza en Oaxaca y pueblos del Estado; el movimiento fué de trepidación y duró veinticinco minutos.

Agosto 9. Tembló la tierra en Oaxaca y pueblos del Estado; el movimiento fué de trepidación, de alguna intensidad y duró veintiocho segundos.

1842*

Abril 24. Como á las doce y cuarenta y cinco minutos del día, se sintió en Oaxaca y muchos pueblos del Estado un temblor de tierra que duró doce segundos, con oscilaciones de Sur á Norte.

1843*

Junio 23. Se sintió en México y otras localidades de la República, á las tres y treinta minutos de la tarde, un ligero terremoto el cual fué muy fuerte en San Francisco California. [1]

1844

Marzo 25. A las nueve menos cuarto de la mañana, se sintió en México un temblor oscilatorio de NE. á SO.

En Oaxaca y muchos pueblos del Estado, poco antes de las nueve, se siente un fuerte temblor oscilatorio de N. á S., que duró como cuarenta segundos; no causó daño en los edificios.

---

[1] En el estudio que el Sr. Conde de la Cortina publicó en el tomo VII del Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística, primera época, páginas 53 y siguientes, bajo el título de "Observaciones sobre el Electro-magnetismo," me encontré con la siguiente noticia: "Nuestro sabio, apreciable y malogrado colega el General Orbegoso, me refirió que habia hallado ligeramente pavonada en distintos lugares la vaina de acero de uno de sus sables, despues de un terremoto acaecido en Veracruz á principios de 1843; etc." No he visto observacion alguna que á esta se parezca en los numerosos temblores observados posteriormente, y el *ancla japonesa* como se designa á un iman con su pesa, orientado de N. á S., no ha dado resultado análogo al que el mismo autor apuntó en el año de 1839, y que algunos otros observadores aseguran que se verifica.

En Guadalajara se sintió con más fuerza.

En algunas otras localidades del país se sintió también.

Se puede denominar este terremoto: Segundo temblor de la Encarnacion.

Marzo 27. Tembló fuertemente en Guadalajara y otras localidades del Estado de Jalisco, el movimiento fué oscilatorio de E. á W. Desde esta fecha siguió temblando en aquel Estado hasta Mayo.

Abril 25. Se sintió en Guadalajara y lugares comarcanos, un fuerte temblor trepidatorio que alarmó á sus habitantes.

Abril 29. Hubo en la ciudad de Guadalajara y poblaciones comarcanas, un fuerte temblor de trepidación que duró algunos segundos. En el momento del sacudimiento se vieron por algunos campesinos relámpagos de luz por el aire. [1]

Mayo 2. Se sintió en Guadalajara y poblaciones comarcanas otro fuerte temblor de trepidación, que causó bastante sobresalto á los habitantes.

Mayo 27. Se sintió en Guadalajara y sus pueblos comarcanos, el último temblor de esta serie: fué fuerte y prolongado, de trepidación, y causó más pavor que los anteriores. Todos estos temblores cesaron después de fuertes aguaceros, tales que parecían verificarse en Julio, época en la que la estación lluviosa se establece definitivamente.

---

[1] En el Dictamen que sobre el volcán del Colli y los temblores de 25 de Marzo á 27 de Mayo, etc., presentó la Comisión nombrada por el Gobierno del Estado, y publicado en el tomo II del Informe y Colección de Artículos relativos á los Fenómenos Geológicos verificados en Jalisco, en 1875 en sus páginas 242 á 320 se lee lo siguiente: "No sabemos nosotros hasta qué punto será verdad lo que hemos oído, aunque lo creemos inverosímil, y es que en el temblor de la noche del 29 de Abril, mientras el sacudimiento, se vieron relámpagos de luz en el aire; esto nos lo repitieron gentes sin estudios, sin lectura y de buena fé, que ni han oído ni aprendido en los libros, que es uno de los fenómenos que acompañan muchas veces á los temblores de tierra."

En algunos temblores se han observado estos relámpagos, como en el terrible terremoto del Perú del 13 de Agosto de 1868, en los verificados en Andalucía en Marzo de 1885 y en otros. Varios profesores admiten el hecho, y aun aducen razones científicas para probar su posibilidad.

Setiembre 9. Como á las once y media de la noche, se sintió en Oaxaca y otras muchas poblaciones del Estado un regular terremoto que duró más de veinticinco segundos.

En Puebla, México y otras localidades se experimentó con más fuerza.

1845

Marzo 3. Cerca de las tres y media de la tarde, se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor de oscilación de N. á S. que duró veintiun segundos. En Veracruz, Puebla, Guerrero y México se sintió con más violencia.

Este día se sintió en Autlán á la una de la tarde un fuerte terremoto de trepidación, que resintió todos los edificios.

Marzo 8. A las once y treinta minutos de la noche tembló la tierra en Oaxaca y muchos pueblos del Estado; el movimiento fué de oscilación y alarmó á los habitantes. En Puebla, Guerrero, México y otras localidades del país se sintió con más intensidad.[1]

Marzo 9. Ligero temblor en México á las cuatro de la tarde.

"Este día á la una y media de la tarde se sintió en la ciudad de Oaxaca y pueblos del Estado, un horrible terremoto que duró cerca de dos minutos y causó efectos de perpetua memoria. No hubo edificio público ó particular de la ciudad, fuerte ó débil, que no sufriera algún tanto; las torres y bóvedas de los templos, la arquería, los techos y paredes de las casas vinieron unos al suelo y otros quedaron casi completamente arruinados. El movimiento fué de trepidación: parecía que elevando los edificios los hacía perder el equilibrio y caer al suelo; esto, no obstante, sólo hubo unos cuantos contusos por la caida de las paredes y techos. Entre los edificios que más padecieron se encontró el templo de San Pablo. En la mayor parte de las poblaciones del Estado los templos perdieron sus torres y las casas quedaron amenazando ruina. Los Distritos del Pacífico sufrieron pocos estragos. En Puebla, Veracruz y otras localidades de la República se sintió también el sacudimiento, pero con menos intensidad."

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida. Yo no he encontrado noticia de que se haya sentido este día temblor en México.

Marzo 10. A las cinco y treinta minutos de la mañana se sintieron dos temblores en Oaxaca, algo fuertes. En los demás pueblos del Estado se experimentaron tambien, casi á la misma hora, pero fueron más fuertes en Teotitlán, Choapan y Tuxtepec. [1]

En la tarde, entre dos y tres, se sintieron en México dos ligeros temblores.

Marzo 31. Se siente en Sayula un fuerte temblor de trepidación á las diez y treinta minutos de la mañana, siendo su duración de un minuto; repitió á las once y treinta minutos de oscilación de S. á N., siendo menor su fuerza y duración; por último, á las doce se sintió un tercer temblor más corto y moderado que los anteriores.

Abril 1º En la madrugada de este día á las tres y quince minutos, se sienten dos ligeros temblores en Sayula, de corta duración.

Abril 2. Vuelven á repetir los temblores en Sayula, uno fuerte oscilatorio de N. á S. y de dos segundos de duración; poco después se sintieron otros tres más suaves.

"A las doce del dia, hubo un ligero temblor de ondulacion tanto en Oaxaca como en varios pueblos del Oeste, Noroeste y Norte del Estado. En México y otras localidades del país se sintió con más fuerza. [2]

Abril 7. Terremoto denominado del Señor de Santa Teresa. En la tarde á las tres y cincuenta minutos tembló muy fuerte en México; comenzó con ligeros movimientos trepidatorios que arreciaron después mucho, siguieron luego violentas oscilaciones de Norte á Sur, tan marcadas, que las torres de la Catedral se veían oscilar. La conmoción fué terrible y el espanto de los habitantes grandísimo, que aumentó más cuando se escuchó el estruendo de la cúpula del templo del Señor de Santa Teresa que se derrumbó. Todos los edificios padecieron bastante; las arquerías que conducen el agua sufrieron bastante quebranto y aun se suspendió el tráfico de algunas calles; por fortuna no hubo muchas desgracias que lamentar, pues aunque hubo algunos estropeados no fueron numerosos. El terremoto repitió, aunque con menos fuerza, á las seis y cuarenta y cinco minutos y á las siete y quince minutos de la noche, siendo oscilatorio el movimiento y de N. á S. La población quedó alarmada y gran número de personas durmió en las plazas, plazuelas, paseos y calzadas, por temor de un fuerte sacudimiento que hubiera ocasionado una gran ruina y multitud de desgracias[1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

---

[1] El Sr. Conde de la Cortina en las "Observaciones sobre el Electro-Magnetismo," que en forma de carta dirigió al Sr. D. Miguel Arroyo, secretario perpetuo de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, y que ésta publicó en el tomo VII de su primera época, páginas 53 y siguientes, dice, contrayéndose á este fenómeno:

"Bien presente tendrá vd. que el dia 7 de Abril de 1845, dia de San Epifanio (*), diez minutos antes de las cuatro de la tarde, se sintió en esta capital un terremoto bastante fuerte. Hallándome por aquellos dias ocupado en hacer las observaciones meteorológicas que habia encargado la Sociedad, acababa yo de consultar un termómetro de Troughton y Simms, que tenia colocado en mi casa al N. al aire libre y á la sombra, y habia hallado que la columna de mercurio, sin presentar la menor alteracion en su estado material, marcaba 21° de la escala centígrada, y 70° de la de Fahrenheit. Apenas habia pasado el terremoto, cuando volví á consultar el termómetro, y quedé lleno de sorpresa al ver que la columna de mercurio estaba dividida hácia su medio, en dos grandes partes; y hácia el extremo inferior cerca del globo, en diez y seis partecillas tan pequeñas, que fué necesario el auxilio del lente para poder distinguirlas y contarlas, pues á la simple vista no aparecian sino como una ligera opacidad ó mancha. Pero no fué esto sólo el motivo de mi sorpresa. El cortaplumas que tenia yo sobre mi bufete, resultó perfectamente imanado, con la particularidad de no estarlo ninguna de las otras tres hojas, que lo acompañaban unidas al mismo mango, y que permanecieron encerradas en él mientras duró el terremoto; y la imanacion fué tan intensa que pudo comunicarse por frotacion á otros objetos de hierro, debiendo notarse que la posicion que tenia el cortaplumas era de N. á S., con la punta hácia el primero de estos dos rumbos. Un nonio, ó regleta graduada, de acero, que estaba en el mismo bufete, y colocada en la misma direccion á distancia de más de una vara del cortaplumas, quedó igualmente imanada, y no lo quedaron unas tijeras grandes que estaban inmediatas á la regleta en direccion de E. á O.; sin embargo de hallarse éstas descubiertas y aquella encerrada en su ca-

(*) *La costumbre de designar los terremotos por el nombre del Santo cuya festividad se celebra el dia en que se verifica cada uno de ellos, parece conveniente y útil, pues además de dar un nombre propio á cada terremoto, abrevia y facilita el modo de citarlo, tanto en la conversacion como en lo escrito.*

La duración del fenómeno se estimó en un minuto.

En el momento de ocurrir el terremoto el aire era denso, la temperatura calurosa y el cielo estaba nebuloso y sombrío.

En todo el Valle se sintió este terremoto con bastante fuerza, quedando completamente arruinado Xochimilco; en Tlalpam cuarteó la mayor parte de las casas.

En Puebla se sintió el temblor á las tres y cincuenta y ocho minutos de la tarde; siendo el movimiento oscilatorio, al principio de Occidente á Oriente, y cambiando después de cinco oscilaciones en la dirección de Norte á Sur.

En Tlaxcala fuerte temblor oscilatorio de N. á S.

En San Andrés Chalchicomula, Huamantla, San Martín Texmelucan, Cholula, Atlixco y otras poblaciones fuerte temblor, que lastimó en algunos de esos lugares mucho á los edificios.

En Orizaba, á las cuatro y nueve minutos, se sintió el terremoto, siendo al principio oscilatorio de Este á Oeste, siguió después de Norte á Sur, suave primero y arreciando después hasta ser muy fuerte, causando algunos perjuicios en los edificios. El viento soplaba en aquel momento fuerte del Sur, el cielo estaba cubierto y á poco llovió.

En Córdoba, Jalapa y Perote también se sintió fuerte de oscilación.

En Veracruz el día anterior ó sea el 6, se había sentido un ligero temblor de oscilación, y el 7 á las cuatro de la tarde repitió con más fuerza, durando cerca de cincuenta y tres segundos, siendo el movimiento de oscilación y trepidación.

En Huejotzingo el temblor fué muy fuerte de trepidación y oscilación á las tres y cincuenta y cinco minutos de la tarde.

En Huamustitlán, á las tres y treinta minutos de la tarde, temblor muy fuerte de trepidación y oscilación, de tal manera

---

ja de tafilete. Obligándome estos hechos á llevar más adelante mis investigaciones, quise examinar otros utensilios de hierro ó de acero, entre ellos los cuchillos del servicio de mesa, y aunque desgraciadamente cuando lo intenté ya habian sido removidos del lugar que ocupaban durante el terremoto, y no pude averiguar con certeza la posicion que tenian, siempre descubrí uno, bastante imanado para atraer agujas de acero y formar barbillas de granos de arenilla ferruginosa."

violenta que no se podía estar de pié, y las aguas del río se levantaban en fuertes oleadas.

En Teotihuacán fuerte temblor trepidatorio al principio y después fuertes oscilaciones.

En Tlalnepantla, Cuautitlán, Tula, Tepeji del Río y otras poblaciones de ese rumbo se sintió el terremoto.

En Pachuca donde no tiembla casi nunca, y en Tulancingo en que rara vez se sienten los temblores, á menos de ser muy fuertes, se sintió ligero de oscilación.

Sintióse igualmente en San Juan del Río ligero de oscilación, lo mismo que en Querétaro, siendo el movimiento de S. á N., durando seis ú ocho segundos.

En San Miguel de Allende fuerte temblor de oscilación.

En San Luis Potosí á las cuatro de la tarde ligero temblor de oscilación.

En Cuernavaca á las tres y treinta minutos fuerte temblor, lento al principio, seguido de movimientos muy violentos como jamás se habían sentido; edificios cuarteados, aunque no se tenía noticia de desgracias personales.

En Cuautla muy fuerte, lo mismo que en Tetecala, Puente de Ixtla, Jojutla y otras muchas poblaciones del actual Estado de Morelos.

En Coatlán á las tres y cincuenta minutos de la tarde fuerte temblor, no habiendo memoria de haber habido otro igual; el movimiento fué de trepidación y después oscilaciones de NE. á SW., terminando con movimientos de ondulación; desde este día hasta el 11 siguieron experimentándose varios temblores.

En Miacatlán á las cuatro de la tarde fuerte temblor oscilatorio de E. á W. primero, y luego de S. á N.; repitió el dia 8 á las cuatro de la mañana y el 10.

Junto al río que lleva á Miacatlán el agua y cerca de Cuentepec aparecieron unas profundas oquedades, á las que acompañó un fuerte trueno que se percibió hasta Tepetlapa.

Muy fuerte temblor á las cuatro de la tarde en Chilpancingo, Tixtla, Mexcala, Iguala, Teloloapan, Ayutla, Tlapa, Coyuca y Ometepec.

En Chilapa á las cuatro y treinta minutos de la tarde fuerte oscilatorio de NE. á SO. En todas estas poblaciones del Estado de Guerrero los edificios sufrieron, y aun los más sólidos como son los templos.

En Acapulco, á las tres y treinta minutos de la tarde, temblor que comenzó al principio por ligeros movimientos, que fueron aumentando en intensidad hasta llegar á ser muy fuertes; media hora después sobrevino una fuerte oleada en el mar, que penetró en la costa como cincuenta varas; retirándose después con rapidez dejó en seco sobre cuarenta y dos, disminuyendo poco á poco el balanceo de las aguas.

Por el Occidente se sintió fuerte en Toluca, Tenango, Tenancingo, Maravatío, Acámbaro, Celaya, Irapuato, Silao, Guanajuato, Salvatierra, León, Lagos, San Juan de los Lagos, Salamanca y Piedra Gorda.

En Morelia á las tres y cincuenta minutos de la tarde, prolongado y fuerte terremoto que comenzó por un movimiento de oscilación de E. á O., seguido de fuertes trepidaciones y terminando con un movimiento oscilatorio de N. á S.; repitió el mismo día á las siete de la noche.

En Pátzcuaro á las cuatro de la tarde fuerte temblor de trepidación, que ocasionó la caida de la torre de la iglesia.

Se sintió también en Ario, Apatzingán y otras poblaciones de Michoacán.

En Guadalajara á las tres y cincuenta minutos de la tarde fuerte temblor de oscilación, que maltrató á los edificios.

En Zapotlán y Sayula á las tres y cuarenta y cinco minutos de la tarde muy fuerte temblor oscilatorio de N. á S. Igualmente se sintió en Colima, Tonila y otros lugares de Jalisco.[1]

---

[1] Según los testigos oculares del suceso, y las pocas noticias que he podido recoger, este terremoto es uno de los más fuertes que se han experimentado; no nos ha sido dado recoger todos los datos que son de desear, pero si juzgamos por analogía, comparando este terremoto con el del 19 de Julio de 1882 de que pudimos jus-

Abril 8. Cerca de las cuatro de la mañana tembló ligeramente en Oaxaca, la Cañada y parte de la Sierra hasta Tuxtepec. En Puebla fué suave el sacudimiento, y regular en México y otras poblaciones.[1]

En Miacatlán, Tetecala y algunos lugares del Sur, se sintió á las cuatro de la mañana un breve pero fuerte temblor.

Abril 10. A las diez de la mañana volvió á repetir por dos veces el terremoto en México, siendo el primero fuerte de oscilación de N. á S., durando cerca de veinte segundos; el segundo se verificó cinco minutos después, con movimiento también oscilatorio de NE. á SO. y duración de diez segundos.

Estas repeticiones se sintieron en Puebla, Orizaba, San Andrés Chalchicomula, Córdoba, Jalapa y Veracruz, casi á la misma hora que en México.

A las diez de la mañana se sintió en el Valle de Oaxaca, la Mixteca, la Cañada y la Sierra un fuerte temblor de tierra, que alarmó á sus habitantes por su duración y sacudimiento; no causó estragos. En Veracruz, Guerrero y Puebla se sintió también; pero fué de más intensidad en México y Guadalajara, así como en Morelia y otras localidades de la República.[2]

En efecto, este movimiento abarcó casi la misma área que el sacudimiento del día 7.

En Pátzcuaro los terremotos se habían repetido con frecuencia después del primero, contándose más de quince hasta el 10, en que á las nueve y cuarenta y ocho minutos de la mañana se

---

gar con alguna precisión y reunir mayor número de datos; el temblor de que tratamos ahora, debe haber conmovido una área de terreno más considerable, pues debe haberse extendido en nuestro concepto, á casi la totalidad de los Estados actuales de México, Michoacán, Guerrero y Puebla, tal vez al de Guanajuato y Colima, parte de los de Hidalgo, Veracruz, San Luis Potosí, Querétaro y Jalisco, y algunos lugares de Oaxaca; siendo muy de notarse, que en la capital de este último Estado y gran parte de su territorio, no se hubiese sentido esta conmoción; siendo así que casi siempre que tiembla fuertemente en México, en Puebla y Veracruz, también se experimenta la sacudida.

El terremoto que en Oaxaca se experimentó la madrugada del siguiente día 8, y que se ve adelante, puede ser que sea una consecuencia del verificado la tarde del 7, que acabamos de referir.

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

sintió un fuerte temblor de trepidación, tan violento ó más que el primero; duró veintiocho segundos, repitiendo de nuevo varias veces aunque más debilmente, hasta el día 13.

En Uruapan se sintieron los mismos temblores bastante fuertes, sobre todo los de los días 7 y 10.

En Ario se experimentaron igualmente todos estos sacudimientos; lo propio sucedió en los pueblos de San Pedro Jorullo, Huacana y otros puntos cercanos al Jorullo, cuyos habitantes estaban muy alarmados por temor al volcán, que parecía dar señales de mayor actividad.

Aunque con menos intensidad, se sintió también en San Miguel Allende, Celaya, Silao, León y otros lugares de Guanajuato.

Por el Sur se sintió en Tlalpam, Cuernavaca, Cuautla, Coatlán, en donde habían seguido sintiéndose varios temblores y se repitieron hasta el 11, así como en Miacatlán.

En Tetecala, Tlaquiltenango, Tepoxtla, Puente de Ixtla, Chilpancingo, Tixtla, Huamustitlán y otros lugares de ese rumbo.

Abril 18. A las siete y cincuenta minutos de la noche se sintió en Oaxaca y pueblos del O., NO. y N. del Estado, un ligero temblor de tierra. En Tehuacán, Orizaba, Puebla y México se sintió con más fuerza.[1]

En Huejotzingo se sintió á las nueve de la mañana temblor fuerte de oscilación; repitió el 19 tres veces entre las ocho y treinta minutos y las nueve y quince minutos de la noche, y el 20 á las siete de la mañana fuerte, siendo todos los movimientos oscilatorios de N. á S.

Junio 21. Se sintió en el Itsmo de Tehuantepec un fuerte terremoto de ondulacion de N. NE. á S. SO. y duró veintiocho segundos; no causó á los pueblos ningún daño.[2]

Julio 14. Fuerte temblor á las doce y cincuenta y cinco minutos de la mañana en Veracruz, al que siguió después una fuerte lluvia; repitió, ligero, á las once de la misma mañana.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Setiembre 9. A las nueve y treinta minutos de la noche se sintió en Oaxaca y muchos pueblos del Estado un terremoto de trepidación que duró seis segundos. Se sintió también en Tehuacán, Orizaba y otras poblaciones.[1]

1846*

Enero 1º A las doce del día tembló, tanto en Oaxaca como en la Mixteca, Cañada, Sierra y Costa de Sotavento; el movimiento de ondulación de N. á S. duró más de treinta segundos. En Teotitlán, Tehuacán y Orizaba fué más fuerte.

Enero 5. Como á las dos de la tarde se sintió en el Valle de Oaxaca, la Sierra, la Cañada y la Mixteca un terremoto de oscilación que duró veintisiete segundos. En Tehuacán, Orizaba, Tuxtepec y Cosamaloapan fué de más intensidad.

Marzo 23. Como á las cuatro y treinta minutos de la noche tembló la tierra en las poblaciones del Valle de Oaxaca, en las de la Mixteca, y la Cañada y Sierra del Estado: el movimiento fué de oscilación de N. á S., y duró veinte segundos con fuerza y diez más con suavidad. Se sintió en Tehuacán, Puebla y otras poblaciones del Occidente.

Marzo 30. Como á las dos de la mañana se sintió en Oaxaca y muchas poblaciones del Estado un ligero temblor oscilatorio, algo fuerte, que sólo causó alarma en los habitantes. En Tehuacán, Orizaba y Costa de Sotavento fué más intenso.

Abril 7. A las dos y quince minutos de la mañana tembló en el Valle de Oaxaca, la Sierra, la Cañada y la Mixteca: el sacudimiento fué regular, de oscilación de N. NW. á S. SE. y con duración de veintisiete segundos. Lo sintieron en Tehuacán, Orizaba, Puebla y otras poblaciones del Oeste.

Abril 16. A las tres de la mañana se sintió en el Valle de Oaxaca, la Sierra, la Cañada y la Mixteca un suave temblor de tierra, con movimiento de oscilación y duración de quince segundos. En Teotitlán, Tehuacán, Puebla y Orizaba fué de más efecto.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Abril 25. Como á las ocho de la mañana tembló la tierra en el Valle de Oaxaca, la Mixteca, la Cañada y la Sierra; el movimiento fué de oscilación de N. á S. y duró trece segundos. Se sintió con más fuerza en Tehuacán, Puebla, Orizaba y Cosamaloapan.

Noviembre 29. Después de media noche se sintió, tanto en Oaxaca como en otras poblaciones del Estado, un temblor de tierra con movimiento fuerte de oscilación de N. á S. que duró diez y ocho segundos. Fué de más efecto en Teotitlán, Tehuacán, Puebla, Orizaba, Cosamaloapan y otras poblaciones.

1847*

Enero 8. A las tres de la tarde tembló en Oaxaca, la Mixteca, Cañada y Sierra: el movimiento fué ligero y de oscilación de N. NW. á S. SE. En Tehuacán, Orizaba y Costa de Sotavento lo sintieron con alguna fuerza.

Abril. Se sintió en Oaxaca y varios pueblos del Estado, como á las tres de la tarde, un fuerte terremoto de ondulación que duró veinticinco segundos.

Julio 11. Se sintió á las diez y treinta minutos de la noche un temblor de oscilación en el Valle de Oaxaca, Sierra del Norte, la Cañada y la Mixteca, que duró más de veinte segundos. En Tehuacán, Orizaba y otras localidades de Puebla y Veracruz fué más intenso el sacudimiento.

Julio 12. A las nueve de la mañana se sintió en la Cañada, la Mixteca, y en el Valle de Oaxaca y Sierra un suave temblor de oscilación, que duró más de catorce segundos.

Octubre. Tembló con fuerza en Oaxaca y pueblos del Estado, causando el sacudimiento algunos daños en los techos y paredes y una alarma grande en los habitantes. En Puebla y México se sintió con fuerza, pero fué más fuerte en Guadalajara, donde causó varios estragos; pero en ninguna parte como en Ocotlán, pueblo del Cantón de la Barca, que quedó destruido. Abarcó una área igual al de 1845.

Setiembre 8. A las tres de la tarde se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un terremoto de oscilación, algo fuerte y de duración de más de treinta segundos. Lo sintieron en Tehuacán y Orizaba.

1848*

Mayo 3. Temblor de la Santa Cruz. Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado, á las ocho de la mañana, un fuerte terremoto con movimiento de trepidación; duró seis segundos, y luego cambió en oscilaciones por quince segundos. No causó desgracias. Se experimentaron en Tehuacan y otros lugares de Puebla y Veracruz.

Mayo 31. Se sintió en Oaxaca y muchos pueblos del Estado un ligero pero violento temblor de trepidación, que puso en alarma á sus habitantes. En México, Puebla y Guerrero fué de más efecto; pero de doble intensidad en Jalisco, pues la Catedral de Guadalajara perdió sus torres.

Junio. Se experimentaron en Jamiltepec, durante este mes, varios temblores de oscilación, que llegaron á imponer algún temor á los vecinos del lugar. Se observó que generalmente el movimiento provenía del S. SW. al N. NE.

1849

Febrero 27. En la tarde de este día se experimentó en el pueblo de Satevó y sus inmediaciones (Estado de Chihuahua) un temblor que, aunque no fué muy fuerte, alarmó mucho á los habitantes, por ser un suceso extraordinario en aquellos países. [1]

Setiembre 25. Escribían de Córdoba, diciendo: "que á las doce y cincuenta minutos de la tarde se había sentido un temblor, con movimiento oscilatorio de E. á W. y duracion de algunos segundos."

Setiembre 28. A las cuatro y treinta minutos de la tarde se sintió un temblor de corta duración en México; el movimiento fué oscilatorio de E. á W.

---

[1] El "Siglo XIX" del 11 de Abril de 1849.

Casi á la misma hora se sintió en Toluca; fué de corta duración, pero un poco fuerte y oscilatorio de E. á W.

Se sintió igualmente en Morelia, oscilatorio y de tres segundos de duración.

Octubre 25. A las diez y cincuenta minutos de la mañana temblor oscilatorio en Córdoba de E. á W. [1]

1850

Octubre 2. En la villa de Mier de Noriega (Nuevo-León), se sintió un terremoto, acompañado de fuertes truenos. Duró de tres á cuatro segundos y el movimiento fué oscilatorio de N. á S.

También en el valle de Concepción se sintió el terremoto.

La noticia de donde tomamos estos datos agregaba como comentario: "Esta es la tercera vez que en el espacio de un año ha habido en dichas poblaciones sacudimientos de tierra, producidos, á lo que se cree, de erupciones del volcán que se halla cerca de Mazapil en el Estado de Zacatecas. [2]

1851

Enero 26. A las tres y treinta minutos de la mañana se sintió en Ciudad Guerrero un sacudimiento de tierra que duraría tres segundos, inmediatamente se vió un meteoro que atravesó del Poniente al Norte. [3]

Agosto. Se sintieron en Colima dos temblores de corta duración.

Noviembre 5. A las siete y veinte minutos de la mañana se sintió un terremoto en México, oscilatorio de N. á S., de corta duración; repitió el 6 á las ocho y diez minutos de la mañana, oscilatorio de N. á S.

Casi á la misma hora se sintió en Puebla un regular temblor.

---

[1] El "Siglo XIX" de 1º de Noviembre de 1849.

[2] El "Siglo XIX" de 8 de Octubre de 1850.

[3] El "Siglo XIX" de 10 de Febrero de 1851.

En Oaxaca y varios pueblos del Estado se sintió un fuerte temblor, así como la repetición del siguiente día.

Igualmente se sintieron estos sacudimientos en Tehuacán, Córdoba, Orizaba y otros lugares.

1852

Enero 24. Segundo temblor de Nuestra Señora de Belem. "Este dia se sintió en Oaxaca y muchas poblaciones del Estado un fuerte temblor de trepidacion que duró diez segundos. No causó males en los edificios del Valle y Mixteca, pero en los de la Costa de Sotavento, donde fué de más efecto, sí averió algunos. El templo de Soyaltepec sufrió mucho, uno de sus arcos quedó con grietas, amenazando desplomarse."[1]

Enero 29. Este día volvió á temblar en Oaxaca.

Marzo 13. El día 13, por la noche, se sintió un ligero terremoto en la ciudad de Guanajuato. Como nunca habían ocurrido temblores en Guanajuato, se supuso que habría sido muy fuerte en Guadalajara.[2]

Marzo 30. Fuerte terremoto en Oaxaca.

Diciembre 4. A las diez y veinticuatro minutos de la noche se sintió en México un fuerte terremoto, siendo los primeros movimientos trepidatorios seguidos por oscilaciones de N. á S.; duración diez segundos.

Este terremoto se sintió en el Valle de México, como también en Puebla, San Andrés Chalchicomula, Orizaba, Córdoba, Jalapa y Veracruz.

Se sintió igualmente en Tlalpam, Cuernavaca, Cuautla, Puente de Ixtla, Chilapa, Chilpancingo, y Tixtla (Ciudad Guerrero), en donde duró más de cuarenta segundos, y siguieron repitiéndose los movimientos hasta el 12.

En Acapulco el terremoto fué muy fuerte de trepidación y oscilación. Los días siguientes 5, 6 y 7 se repitieron los sacudimientos.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] El "Siglo XIX" de 18 de Marzo de 1852.

Este temblor se sintió en Ayutla, Huamuxtitlán y varios lugares del Estado de Guerrero, así como las repeticiones.

1853

Agosto 5. A las doce y quince minutos de la tarde se sintió en México un fuerte terremoto oscilatorio, de N. á S. primero y luego de E. á W., terminando con una ligera trepidación; duración diez segundos.

Octubre 2. Tembló la tierra con fuerza tanto en Oaxaca como en los pueblos del Estado, el movimiento fué de trepidación, duró ocho segundos y no causó grandes males en las casas.

1854

Enero 2. Fuerte terremoto en Durango, que dejó resentidas las bóvedas de la Catedral.

Enero 13. Se sintió en San Juan del Río (Querétaro) un fuerte temblor, á las tres y cinco minutos de la tarde.

Enero. "Durante un mes completo se han sentido muy frecuentes terremotos en Tlalpujabua y sus cercanías. Desde el 20 de Diciembre tiembla casi todos los días, y ha habido días en que haya tres ó cuatro sacudimientos. El 13 del actual á las dos y treinta minutos de la tarde hubo uno muy fuerte que duró un minuto; el 14 hubo ocho sacudimientos."

"Los principales edificios se han sentido bastante, y la parroquia, que es de muy buena construcción, tiene algunas cuarteaduras. Todos los movimientos han comenzado de N. á S. y después han sido de trepidación. Se ignora cuál es el motivo de ese fenómeno. Estos terremotos se han sentido también en Maravatío." [1]

Febrero y Marzo. "*Temblores.*—Han seguido sin interrupción en Tlalpujahua, difundiendo gran alarma en aquel rumbo. Días hay en que tiembla cinco ó seis veces con bastante fuerza. El 26 del pasado á las siete de la mañana se sintió un terremoto mucho más fuerte que los anteriores; repitió en la noche, y los movimientos siguieron con fuerza hasta el 5 del corriente. Las cartas del día 7 dicen que continuaba temblando. Se oye con frecuencia un gran ruido subterráneo que parece venir del Norte. Se tiene noticia de que los terremotos se sienten en una grande extensión de terreno, pues llegan por el Sur hasta Laureles, por el Norte hasta Maravatío y se han sentido, además, en San Juan del Río y San Felipe del Obraje." [1]

---

[1] "Diario Oficial" de 25 de Enero de 1854.

Mayo 5. Se siente en México, á las nueve y cinco minutos de la mañana, un fuerte temblor de trepidación, al principio cambiando, luego en oscilatorio de N. á S. y después de NE. á SW. Las oscilaciones fueron tan fuertes que sonaron las campanas; la duración del fenómeno se estimó en cuarenta segundos.

En Puebla á las nueve y nueve minutos de la mañana fuerte temblor de trepidación y oscilación, que causó algunas averías en las construcciones; duración treinta segundos.

En Jalapa á las nueve y diez minutos oscilatorio de E. á W. fuerte.

En Córdoba se sintió sumamente fuerte á las nueve y quince minutos; duró noventa segundos y dejó muy maltratadas la parroquia y la mayor parte de las casas.

Se sintió, poco más ó menos, á la misma hora en Orizaba, Tlaxcala, Huamantla, Tehuacán, Chalchicomula y otras poblaciones de la región de Oriente.

En Veracruz se hizo sentir el temblor á las nueve y cinco minutos de la mañana.

Hablando de Oaxaca dice el Sr. Martinez Gracida: "Como á las nueve de la mañana se sintió en todo el Estado de Oaxaun fuerte terremoto, que en su principio fué de oscilación y terminó con movimiento de trepidación: duró más de medio minuto y causó muchos estragos. La mayor parte de los templos de la Mixteca, Cañada y Valle sufrieron grandes quebrantos en sus paredes, cayendo al suelo las torres y bóvedas de algunos, entre otros, las de Jamiltepec, Amatenango, Tlaxiaco y Juxtlahuaca; las casas también resintieron notables deterioros. Se inició con un ruido subterráneo bien fuerte, los montes bramaron y parecían chocar unos contra otros; los árboles y pitayos se azotaron casi al suelo y los animales corrieron despavoridos por los campos y calles. Todo este conjunto infundió un pánico general en los habitantes. Después del temblor del 5 de Octubre de 1801 y 9 de Marzo de 1845, este es otro de los que forman época en los anales del Estado."

---

[1] El "Siglo XIX" de 10 de Marzo de 1854.

En Jamiltepec á las nueve y quince minutos se sintió el terremoto de una manera tan violenta, que causó varios dorrumbes y hundimientos en los cerros y montes vecinos, maltrató los edificios lo mismo que en Huaxolotitlán, Pinotepa y Juquila.

Por el Sur se sintió en Cuernavaca, Chilpancingo, Tixtla, Acapulco y otras poblaciones.

Mayo 9. Temblor en Oaxaca.

Junio 1º A las doce y diez minutos de la noche se sintió en Querétaro un fuerte sacudimiento de E. á W., que cambió después en trepidación.

Julio 17. A las cinco y treinta minutos de la tarde corto temblor de trepidación en México.

Julio 19. Ligero temblor en México á las diez y cuarenta y cinco mintos de la mañana.

Octubre 9. Temblor muy fuerte, en la noche, en Ometepec.

1855

Febrero 1º Fuerte terremoto en México á las diez y cuarenta y cinco minutos de la noche: principió con movimiento oscilatorio de E. á W., cesó un instante, y terminó con una fuerte trepidación; la duración del fenómeno se estimó aproximadamente en un minuto.

En Jalapa se sintió á las once y siete minutos de la noche de una manera leve, pero repitió á las once y veinte minutos con gran fuerza.

En Puebla el terremoto se sintió bastante fuerte á las diez y treinta minutos de la noche.

En Atlixco se sintió á la misma hora que en México, siendo el sacudimiento muy fuerte y resintiéndose todos los edificios.

En Oaxaca y muchos pueblos del Estado se sintió, después de las diez y veinte minutos de la noche, un fuerte terremoto ondulatorio al principio y de trepidación al fin, que duró cerca de treinta y cuatro segundos, causando una alarma general en los habitantes y algunas ligeras averías en los edificios.

Se sintió igualmente este temblor en Orizaba, Córdoba, Chalchicomula y Tehuacán.

Por el Sur se sintió en varios lugares, pero en Chilpancingo á las diez y treinta minutos de la noche se sintió sumamente fuerte, durando quince segundos. Al comenzar el terremoto se experimentó una violenta trepidación, á la que siguieron oscilaciones de N. á S.; los edificios quedaron maltratados.

Febrero 8. Fuerte terremoto en Querétaro á las diez y cuarenta y cinco minutos de la noche. Este fenómeno es muy raro en esa localidad.[1]

Febrero 9. A la una y treinta y siete minutos de la mañana tembló en Oaxaca y varios pueblos del Estado: el movimiento fué de ondulación, algo fuerte, y no causó daño alguno; su mayor duración fué de veinticuatro segundos.

Febrero 13. Ligero temblor en México á las dos de la mañana.

Febrero 28. A las ocho y treinta minutos de la noche ligero temblor en México: al principio se sintieron dos oscilaciones de E. á O., seguidas de una tercera de NE. á SO. Una hora después, esto es, á las nueve y treinta minutos, repitió el fenómeno con demasiada fuerza y extraordinaria duración, habiendo entre los movimientos algunos intervalos. Entonces las oscilaciones fueron al principio de N. á S., y después de E. á O. Repitió de una manera ligera á las doce de la noche.

---

[1] El "Siglo XIX" del 13 de Febrero de 1855.

Estos movimientos se sintieron en Puebla, Jalapa, Veracruz, Córdoba, Orizaba, Toluca, Morelia y otras localidades del país.

En Oaxaca y pueblos del Estado se sintieron tres terremotos: el primero á las ocho y treinta y cinco minutos de la noche, con duración de diez y ocho segundos; el segundo á las nueve y treinta y nueve segundos, de doce segundos de duración, y el tercero á las doce, y duración de diez y siete segundos. Todos fueron con movimientos oscilatorios de W. á E.

Marzo 8. En la noche se sintieron en la Mixteca cinco temblores fuertes, que causaron la ruina de algunos edificios. En Silacayoapan cayeron las torres de la iglesia y algunos techos se desplomaron. En el Valle de Oaxaca se sintieron también estos sacudimientos, pero con menos fuerza.

Abril 10. Ligero terremoto en México á las doce y quince minutos de la mañana, oscilatorio de N. á S. Al día siguiente repitió á las doce y quince minutos de la mañana, oscilatorio de E. á W.

Mayo 4. Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un regular temblor oscilatorio de S.SW. á N.NE; duró más de veintidos segundos.

Julio 16. Ligerísimo terremoto en México á las doce y treinta minutos de la tarde.

Octubre 17. Terremoto un poco fuerte á las cuatro de la tarde en Oaxaca; pero fué de corta duración.

Noviembre 5. Se sienten dos temblores en Jacala (Estado de Hidalgo: uno á las dos de la tarde y el otro á las diez de la noche. [1]

1856

Febrero 2. Temblor de la Candelaria. El 2 de Febrero de 1856 tembló con fuerza la tierra en el Estado de Oaxaca; el movimiento de trepidación duró más de treinta segundos y causó, además de la alarma general, varios estragos en las poblaciones.

---

[1] El "Siglo XIX" de 20 de Noviembre de 1855.

En Oaxaca cuarteó muchas casas y algunos edificios, así como en la Mixteca, donde se sintió con más intensidad. Los pueblos de los distritos de Juxtlahuaca, Silacayoapan y Huajuapan sufrieron muchas averías en sus casas y templos: el de la villa de Silacayoapan perdió sus torres, y sus bóvedas quedaron en un estado lamentable; una solera cayó sobre el púlpito y lo destruyó completamente: tanto en el cementerio como en el patio del curato se abrieron grietas de dos á tres pulgadas de ancho, y la más extensa se corrió desde la plaza hasta el Calvario. En la Cañada, la Sierra y Tehuantepec sufrieron menos los edificios, no obstante haberlo sentido con estrépito. Puebla, Guerrero, México y otras ciudades participaron de este sacudimiento.[1]

Marzo 2. Ligero terremoto en México á las once y diez minutos de la mañana.

Mayo 13. Terremoto en Teocelo á las seis de la tarde.

Mayo 17. Ligero temblor oscilatorio en Veracruz, entre las tres y cuatro de la mañana.

Mayo 21. Terremoto en Teocelo á las siete de la noche.

Mayo 29. Este día hubo otro terremoto en Teocelo á las doce y tres cuartos de la mañana.

Julio 24. A las ocho y cuarenta y cinco minutos de la mañana se sintió un ligero temblor en México.

Julio 26. Se sintió en Oaxaca y otras muchas localidades del Estado un suave terremoto de oscilación de E. á O. que duró trece segundos.

Diciembre 20. Ligero temblor oscilatorio de E. á O. en México, á las nueve de la mañana.

1857

Enero 18. Corto terremoto en México á las cuatro de la tarde; el movimiento fué oscilatorio de E. á O.

Junio 14. Se sintió un terremoto en la Isla del Carmen que causó gran alarma.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Agosto 19. A las once y dos minutos de la mañana se sintió en México un fuerte terremoto, al principio de trepidación y finalizando con movimiento oscilatorio de NE. á SO.

En Yautepec, á las once y veinte minutos de la mañana, se experimentó una primera sacudida que repitió poco después, terminando con una fuerte trepidación, que causó el derrumbe de la cúpula de la Iglesia.

Se sintió también en Cuernavaca y otras poblaciones del Sur.

En Oaxaca, á las once y veinte minutos, se sintió temblor oscilatorio de E. á O.

En Puebla, Tlaxcala, Orizaba, Córdoba y otras ciudades se sintió también el terremoto.

De una manera leve, también se observó el fenómeno en Morelia.

Noviembre 12. Fuerte terremoto en Minatitlán á las ocho y treinta minutos de la noche.

1858

Mayo 2. Como á las nueve de la mañana se sintió en Oaxaca y todos los pueblos del Estado un fuerte terremoto de trepidación, que duró quince segundos y causó varios daños á las habitaciones. En la Sierra de Ixtlán el movimiento fué más intenso, pues allí muchos templos se cuartearon. En Villa Alta, además de la Iglesia que cayó en su mayor parte al suelo, hubo muchas casas desplomadas. Tehuantepec y Juchitán también sintieron el sacudimiento con fuerza, pero no causó daño alguno. Las poblaciones de los Estados limítrofes de Chiapas, Veracruz, Puebla y Guerrero participaron de este temblor.[1]

Junio 19. A las nueve y diez y siete minutos de la mañana se sintió en México un tremendo terremoto, que se considera como uno de los más fuertes de los experimentados en el siglo. El movimiento fué al principio de trepidación, al que siguieron oscilaciones, primero de N. á S. y después de E. á O. Las oscilaciones fueron tan fuertes que se veían mover las torres de la Catedral, los árboles de los paseos parecían agitados por el viento, y las fuentes quedaron casi vacías. La totalidad de las casas padecieron y muchos de los edificios también sufrieron bastante, entre ellos el Palacio, la Casa del Ayuntamiento, el Teatro Principal, la Fonda del Progreso y otras muchas. De los conventos y templos los que más sufrieron fueron los de San Fernando, Tercer Orden de Santo Domingo, Sagrario y Jesús Nazareno, que fué preciso cerrarlos; la Santísima, San Francisco, San José y otros varios. En los suburbios cayeron algunas casas, y en varios lugares de la ciudad se abrieron grietas en el suelo; las losas de las banquetas se levantaron, sobre todo al Occidente de la ciudad, por Nuevo-México, Belen y San Fernando. En la plazuelas de Loreto y la Concepcion se formaron varias aberturas en la tierra, sobre todo, en la última de las nombradas, eran más numerosas, y aunque estaban en varias direcciones, predominaban las de N. á S. Hubo necesidad de apuntalar muchos edificios y prohibir el paso de los carros y carruajes. El Ayuntamiento dispuso poner la Alameda á disposición del público, iluminándola convenientemente en la noche. Una curiosa observacion es el haberse notado: "que de 175 pozos artesianos, 40 dieron doble cantidad de agua, 10 aumentaron en una tercera parte, 10 cuatriplicaron su rendimiento y uno se cegó." Entre las construcciones que más sufrieron se cuentan los acueductos de San Cosme y Chapultepec.[1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

---

[1] En un artículo que el Conde de la Cortina escribió bajo el título de "Observaciones sobre el Electro-magnetismo," publicado en el tomo VII de la primera época del Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, páginas 53 y siguientes, se encuentra respecto de este terremoto lo que sigue:

"Pocos habian sido desde aquella época hasta mediados de 1858 los fenómenos que hubieran podido servir de apoyo á las deducciones ó conjeturas dimanadas naturalmente de los hechos referidos, cuando el sábado 19 de Junio de aquel año (esto es, trece años despues), dia de Santa Juliana, á poco más de las nueve y media de la mañana se sintió en esta capital otro terremoto bastante fuerte, aunque no tanto ni tan duradero como el de San Epifanio, y con oscilaciones casi á los mismos rumbos, y tuve el gusto de ver reproducido en parte el mismo fenómeno, esto es, no aparecia dividida la columna de mercurio de ninguno de los cuatro termómetros que tengo constantemente en mi gabinete de estudio; pero habian quedado imanados

De Texcoco, en donde se sintió bastante fuerte el terremoto, comunicaban lo siguiente: "El 18 del corriente, cosa de las cuatro de la mañana, se oyó en esta ciudad un estruendo algo confuso, á manera del estallido de un cañon á larga distancia, pero que calculamos pudiera ser efecto de alguna erupción del volcán de Tuxtla; los que percibimos dicha detonacion, guardamos silencio por un largo rato para ver si repetía, y en efecto, siguieron dos estallidos después de media hora del primero, pero un poco más confusos que aquel; y dadas las seis de la mañana nada se volvió á oir. En la tarde se entabló una llovizna repentinamente, la que nos hizo refugiar bajo unos sabinos, porque estábamos inmediatos á dichos árboles; en estos momentos que eran los tres cuartos para las cuatro, se oyó perfectamente otro trueno, siendo este bastante fuerte, pues se asemejó al de un cañon de 36 disparado á distancia de dos ó tres leguas y por lo mismo no dudamos fuera del referido volcan de Tuxtla.

"Nuestro aserto lo confirmaron varias personas que en este tiempo aguardan con ansia las erupciones de aquel volcan, cuyo estallido se oye en estos lugares, porque son señales para que las aguas se entablen. En el resto de aquella tarde nada se volvió á percibir.

"El siguiente dia 19, desde antes de las cuatro de la mañana, estuvimos á la expectativa aguardando la repeticion de aquellos truenos, y nada oímos desde esa hora hasta las seis que nos retiramos...

....

"A las nueve y diez y ocho minutos de aquella misma mañana, sacudió á esta ciudad un fuerte temblor que duró un minuto y medio, el movimiento comenzó con tanta fuerza, que con trabajo nos podiamos mantener en pié, pues jamás en Texcoco se había sentido movimento más fuerte; en su medio fué un po-

---

otros cortaplumas de la misma construccion y con las mismas circunstancias que el primero, y las piernas de un compás que habia sobre mi bufete, siendo de notar que ambos objetos estaban colocados de modo que sus extremos se hallaron en la misma direccion que guardaron las oscilaciones de la tierra."

co más suave, pero finalizó casi lo mismo que comenzó, no pudimos señalar el tiempo con toda exactitud porque nuestro reloj no marcaba los segundos, cosa que sentimos muchísimo porque nos priva de darla á vdes. con la precision que deseáramos. El sacudimiento comenzó de Sureste á Noroeste y fué de oscilacion, pues vimos mecerse en esa direccion la torre del templo principal de esta ciudad, así como la asta bandera de la casa municipal que distaba pocas varas del lugar en que observábamos el fenómeno, etc. [1]

En el Valle se sintió en casi todos los lugares, como Zumpango, Tlalnepantla, Cuautitlán, Tula y otros, al Norte; al Sur y Oeste de él, en Tacubaya, Coyoacán, Tlalpam, Chalco, Xochimilco y otros muchos lugares. Por el Oriente se sintió en Amecameca, Ayotla, Puebla, Tlaxcala, Huamantla, Chalchicomula, Orizaba y otras localidades.

En Córdoba se sintió á las nueve y diez y seis minutos, fuerte; siendo al principio oscilatorio de E. á W. varió después de N. á S. y terminó por trepidación; duró cincuenta segundos.

En Jalapa se sintió fuerte á las nueve y diez minutos de la mañana, y repitió al siguiente día á la misma hora.

A las nueve y treinta minutos de la mañana tembló en Oaxaca y todos los pueblos del Estado: el sacudimiento de trepidación fué algo fuerte y no causó ningún mal á los edificios.

El terremoto se sintió en Toluca, Tenango, Tenancingo y Temascalcingo: en esta población las oscilaciones fueron tan violentas que los grandes órganos de algunas cercas se tronchaban; á consecuencia de este terremoto sufrieron mucho el campanario y la bóveda de la iglesia, y los manantiales del Tejocote y del Calvario, que surtían á la población, disminuyeron el gasto de sus aguas. También se sintió en Temoaya, San Pedro y en en otros muchos lugares del Departamento de México.

En el Departamento de Michoacán el terremoto se sintió en casi todo él; pero en donde se hizo sentir más el fenómeno fué en Pátzcuaro, donde el sacudimiento causó terribles efectos, arruinando varios templos y casas, y causando varias desgracias personales. En los pueblos de Charo, Indaparapeo y otros cayeron muchas casas.

---

[1] Diario Oficial del 26 de Junio de 1858.

En Morelia, á las cinco y cinco minutos de la mañana, se sintió de una manera muy violenta el fenómeno, estimándose la duración en noventa segundos; sufrieron mucho las casas y edificios, entre ellos la Catedral, la Compañía y San Agustin.

Sintióse igualmente en Ario, Tacámbaro, Uruapan, Apatzingán, Los Reyes y otros muchos lugares.

En el Departamento de Jalisco se sintió en muchos lugares y poblaciones de él.

En Guadalajara se sintió á las nueve y cuatro minutos de la mañana, siendo oscilatorio de E. á W.; pero de una violencia tal, que era difícil tenerse en pié; las puertas parecían impelidas por un fuerte huracán, y agregaban que no se recordaba un terremoto tan fuerte como el sentido entonces: decían haber durado dos minutos.

En Colima, Manzanillo y otros lugares del Departamento de Colima se hizo sentir el fenómeno con bastante fuerza.

El terremoto de este día ha sido uno de los que han conmovido mayor superficie, pues se hizo sentir la conmoción aun en lugares en donde no tiembla, tales como San Juan del Rio, Querétaro, San Luis, León, Lagos y otros varios al Norte; y al NE. en Pachuca, Tulancingo y otros; en todos estos lugares se sintió levemente.

Hacia el Sur, se sintió en casi todo el Departamento de Guerrero, aunque no de una manera tan violenta como en otros lugares; fuerte en Chilpancingo, Iguala, Huamustitlán y otros puntos.

Junio 30. A las nueve y veinte minutos de la mañana tembló en Oaxaca y puebos del Estado, con movimiento de trepidación que duró quince segundos, y continuó con oscilaciones que por dos veces parecieron extinguirse, para continuar de nuevo; no causó estragos y sí gran alarma en los habitantes. La noche anterior había habido fuertes aguaceros y descargas eléctricas. [1]

1859

Febrero. Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor suave de oscilación de N. á S., que duró veinte segundos. [2]

Junio 29. A las cuatro de la mañana se escuchó en Guanajuato un trueno subterráneo, acompañado de estremecimiento, que alarmó á la población; se repitió á las ocho y á las once de la mañana. Sobre este fenómeno que ya se había observado en 1784, informaba lo siguiente el Sr. D. Pío Septien al Conde de la Cortina:

"En contestacion al atento oficio de vd., tengo el honor de manifestarle, que el dia 29 de Junio del presente año, á las cuatro de la mañana, se sintió en esta ciudad un ruido subterráneo que causó un fuerte sacudimiento; en el resto del dia se repitieron con menor fuerza; en el número de ellos no están todos contestes; pero el dia 30, pocos minutos despues de la una de la tarde, se verificó otro casi igual en intensidad al primero del 29. Al principio se creyó que habia habido algun hundimiento en las minas vecinas, lo que se verificó, no habiendo resultado en el exterior ningun fenómeno notable. Aunque hubo sacudimiento, de ninguna manera puede calificarse de verdadero terremoto: no desmintiendo por lo mismo este suceso, el hallarse esta ciudad en una de las zonas astrémicas que hay en la República. En el año de 1784 se oyeron en ésta unos truenos subterráneos semejantes, que dieron lugar á la emigracion de muchas familias, causando gran terror en la poblacion, y quedando también ignorada la causa que los produjo. [3]

Octubre 6. Como á las diez de la noche se sintió en Oaxaca y todos los pueblos del Estado un fuerte terremoto de trepidación, que duró veinticinco segundos. Causó notables averías en las casas y edificios públicos de algunas poblaciones, y con especialidad en los de la Cañada, donde fué más fuerte el sacudimiento. Este terremoto es conocido en Oaxaca con el nombre de "Temblor de Iniestra."[1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[3] Acta de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística del 9 de Setiembre de 1859.

1860

Marzo 2. Temblor oscilatorio en Jalapa á las doce y veintiocho minutos de la tarde.

Mayo 15. A las nueve y veintitres minutos de la noche se sintió en Tehuacán un temblor oscilatorio de N. á S.; reinaba al momento del temblor un fuerte calor y calma absoluta.

1861

Mayo 8. Ligero temblor en México á las cinco y treinta minutos de la tarde.

En Oaxaca y pueblos del Estado, como á las cinco y media de la tarde se sintió un temblor de oscilación, que duró diez y ocho segundos. En Puebla y otros lugares del país se sintió este terremoto.[2]

Agosto 10. Fuerte temblor en Oaxaca á las seis y cuarenta y cinco minutos de la mañana.

Setiembre 19. Se sintió un temblor en Oaxaca á las dos de la mañana.

1862

Julio 1º A las nueve y quince minutas de la noche tembló en Oaxaca y pueblos del Estado: el movimiento fué de oscilación y duró diez y nueve segundos; aunque se sintió con fuerza no causó ningún daño.[3]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1864

Abril 13. Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un regular terremoto á las cinco de la tarde, que duró veintitres segundos. En Teotitlán, Tuxtepec y otras poblaciones del N. fué más fuerte el sacudimiento que en las del Valle. En la Mixteca se sintió tambien con fuerza.

Julio 25. A las seis y ocho minutos de la tarde se sintió en México un ligero pero prolongado temblor.

Octubre 3. Terremoto llamado de San Gerardo. A la una y cincuenta y tres minutos de la mañana se sintió en México un fuerte terremoto: principió con trepidación fuerte y siguieron después oscilaciones de N. á S., primero, y luego de E. á W.; su duración se estimó en un minuto. No causó muchas desgracias personales ni grandes averías en los edificios, aunque sí se produjeron en estos algunas cuarteaduras y sobre todo en los acueductos.

En Puebla, á la una y cincuenta y seis minutos de la mañana, se sintió el terremoto de una manera tan violenta, que no se tiene memoria de otro igual. El primer movimiento fué oscilatorio de N. á S., al que siguieron otros de trepidación, y á estos otros, los más fuertes, de rotación; terminando, por último, con oscilaciones de E. á W.; la duración del fenómeno fué de cuarenta segundos. Los edificios quedaron en muy mal estado, y los templos más sólidos sufrieron también, varias casas cayeron al suelo, y hubo veinte muertos y mayor número de heridos.

En Tlaxcala fuerte terremoto trepidatorio y oscilatorio á las dos de la mañana.

En Huamantla fuerte temblor á la misma hora.

En Apam, á las dos y quince minutos de la mañana, se sintió el terremoto, al principio, de trepidación seguido de oscilaciones de E. á O., y luego de N. á S.; estuvo acompañado de un ruido sordo é imponente.

"En los cerros que circundan esta población se notan grandes y profundas cuarteaduras causadas por el temblor, y en las lagunas imponentos de Aljoyuca y Tecuitlapa la tierra á la altura de la superficie del agua, se abrió en algunas partes de la circunferencia cosa de media vara y se obstruyeron dos de los caminos principales de la primera de dichas lagunas."

En Orizaba fortísimo temblor á la una y cincuenta y cinco minutos de la tarde: al principio comenzó el movimiento con trepidaciones violentas, acompañadas en seguida de vibraciones oscilatorias de N. á S., que sacudían todo, y al terminar un movimiento circular. Mientras duró el temblor se escuchó un ruido subterráneo sordo y prolongado, que parecía venir del O., dimanado probablemente del Citlaltepec ó Pico de Orizaba, que dista por el aire seis leguas al NO. Referían algunos rancheros, que vivían cerca del volcán: que cosa de una hora antes del terremoto se había escuchado salir del cráter un ruido semejante al de un cañonazo. La duración del fenómeno la estimaron en dos minutos. Los edificios padecieron mucho y la torre de la iglesia vino al suelo.

En el Ingenio cerca de Orizaba, y en el pueblo de los Nogales el temblor fué bastante fuerte, cayendo en el último las bóvedas de la iglesia.

En Aculcingo, pocos minutos antes del terremoto, se escuchó una continuada detonación en la atmósfera, semejante á las que forma el Tuxtla, á ésta sucedieron cuatro pequeñas oscilaciones de S. á N., que cesaron pronto, al cabo de tres ó cuatro minutos sucedieron violentas y frecuentes trepidaciones y terminaron con movimientos rotatorios del E. al W.; este último movimiento fué el que causó mayores males, pues derribó gran número de casas y causó varias desgracias personales. Se observó haberse interrumpido la corriente eléctrica, que se restableció hasta ocho minutos después de acaecido el fenómeno.

En Córdoba, poco antes de las dos de la mañana, fuerte temblor de trepidación al principio y oscilatorio al fin; maltrató bastante á los edificios. Se estimó su duración en un minuto.

En San Juan de los Llanos fuerte temblor á las dos de la mañana, que derribó la iglesia del pueblo.

En Matamoros Izúcar fortísimo temblor á las dos de la mañana.

En el Palmar fuerte terremoto á las dos de la mañana, que ocasionó varios desperfectos en los edificios.

En Acatzingo fuerte temblor á las dos de la mañana, que ocasiona la caida de la torre y de varias casas y algunas desgracias personales.

Fuerte temblor en San Andrés Chalchicomula á las dos y diez minutos de la mañana, los primeros movimientos fueron de E. á W.; los edificios y templos sufrieron bastante, y se observaron varias grietas en la sierra del volcán de Orizaba; se contaron, además, varias desgracias personales.

En Tehuacán tan fuerte fué el terremoto que casi quedó arruinada la población.

Las haciendas de Santa Ana y Zipiapa quedaron destruidas.

En Atlixco, á las dos y nueve minutos de la mañana, fortísimo terremoto; los edificios sufrieron mucho.

En Soledad fuerte terremoto en la mañana á las dos.

En Paso del Macho, á las dos de la mañana, fuerte terremoto que duró cuarenta y siete segundos: primero fué oscilatorio de E. á O. y luego de trepidación, repitió á las cinco y veinte minutos de la mañana.

A la una y cincuenta minutos fuerte terremoto en Veracruz, primero de trepidación y luego oscilaciones de E. á O. Decían haberse notado en los aparatos telegráficos mucha corriente, que fué debilitándose hasta quedar en su estado normal.

Por el rumbo de Oaxaca se sintió igualmente en Coscatlán, Teotitlán del Camino, Zapotitlán y otros lugares. En Chasumba cayó la media naranja de la iglesia; en Camatlán, Chilistlahuaca, Magdalena, Santa María Azoyú, Tezoatlán y Teotongo padecieron los edificios más sólidos, que son los templos, así como en Tonalá, Santa Catalina Yutando, Santa María Camarones, Huajuapan y otros muchos lugares, pues casi fué general en todo el Estado de Oaxaca. En la capital de él, á cosa de las dos de la mañana, fuerte temblor de trepidación que duró treinta segundos, el movimiento se anunció con ruido subterráneo, y aunque bastante fuerte no derribó ningún edificio.

1865

Enero 6. Como á las dos de la mañana tembló con fuerza tanto en Oaxaca como en todos los pueblos del Estado: el movimiento se inició con ruido subterráneo y fué de N. á S., durando nueve segundos y terminando con una trepidación por otros nueve; no causó ningun daño.

Marzo 25. A las ocho y treinta y nueve minutos temblor oscilatorio de corta duración en México.

Octubre 1º En la madrugada de este día los vecinos de Amecameca percibieron dos detonaciones á manera de cañonazos, y descubrieron, al amanecer, que en un cerro llamado del Yoloxochitl se habían abierto tres aberturas por donde manaba agua en bastante cantidad, la que pocos días más tarde se agotó por completo.[1]

1866

Enero 2. Corto temblor oscilatorio en México á las seis y diez y nueve minutos de la tarde; el movimiento fué en dirección de N. á S.

En Puebla, á las seis y veinte minutos de la tarde, temblor oscilatorio de N. á S.

En Acatzingo se sintió el terremoto bastante fuerte, ocasionando la caida de la cúpula del templo y maltratando los edificios.

En Tlacotepec temblor acompañado de un ruido sordo.

En Orizaba, á las seis y treinta y cinco minutos de la tarde, fuerte temblor, al principio oscilatorio de E. á W. y terminando con movimientos de trepidación; duración veinte segundos. El terremoto ocasionó bastantes deterioros en los edificios.

---

[1] Véase el Documento número 11 de la Memoria de Fomento de 1865.

En Córdoba, á las seis y treinta y cinco minutos de la tarde, fuerte terremoto; principiando con movimientos de oscilación de E. á O. y terminando con sacudimientos de trepidación.

En San Andrés Chalchicomula el terremoto fué precedido de ruido subterráneo que parecia venir de N. á S.: á esto sucedió el temblor cuyo primer movimiento fué de trepidación, seguido de oscilaciones de N. á S., que al terminar el fenómeno cambiaron de E. á O. Casi todos los edificios vinieron al suelo y la población sufrió muchísimo. Todas estas circunstancias hicieron suponer, que el foco de conmoción no debía estar lejos y reconocía al volcán de Orizaba.

En Tecamaluca y Tenango el terremoto fué bastante fuerte, lo mismo que en Aculcingo, Coscomatepec y Maltrata. En todos estos lugares padecieron bastante los edificios.

En Veracruz fuerte temblor oscilatorio.

En Tehuacán fuerte terremoto de oscilación al principio y trepidación al fin.

En Oaxaca, á las seis y veinte minutos de la tarde, fuerte terremoto: comenzó por movimientos oscilatorios de N. á S., terminando con trepidación; duró cerca de un minuto.

Mayo 10. Fuerte temblor en Oaxaca á las nueve y cuarenta minutos de la mañana: comenzó por un movimiento oscilatorio de S. á N. y terminó trepidando violentamente; duración diez segundos.

En Orizaba, á las nueve y treinta minutos, temblor fuerte: el primer movimiento fué de trepidación y después de dos segundos cambió en oscilatorio de N. á S.

En Córdoba, casi á la misma hora, temblor de trepidación y de oscilación.

En Jalapa, á las nueve y cuarenta y cinco minutos de la mañana, temblor oscilatorio de E. á O.; duración veinte segundos.

En Veracruz ligero temblor oscilatorio de N. á S. entre nueve y media y diez de la mañana.

1867

Julio 29. Se sintió en la Costa de Jamiltepec, Juquila y Pochutla un fuerte temblor de tierra que duró más de catorce segundos, con oscilaciones de S. á N. En el Valle de Oaxaca también se sintió este temblor. [1]

1868

Abril 7. En San José de Iturbide (Estado de Guanajuato), á las doce y quince minutos de la tarde, se sintió un fuerte temblor de trepidación acompañado de ruido subterráneo; repitió de nuevo á las tres y cuarenta y cinco minutos de la tarde, sin preceder ninguna señal; ambos terremotos lastimaron los edificios.

Abril 25. Corto temblor en México á las nueve y quince minutos de la noche, primero de trepidación y luego de oscilación.

Mayo 22. Fuerte y prolongado temblor en México á las doce y treinta minutos del día: el primer impulso fué de trepidación, al que siguieron oscilaciones de NE. á SO.; duración treinta y cinco segundos.

En Puebla se sintió el temblor, fuerte de oscilación, á las doce y veinte minutos de la tarde. Se sintió también en Tlaxcala y Huamantla.

En Orizaba y Córdoba, á las doce y veintiocho minutos de la tarde, temblor oscilatorio de E. á O.

En Veracruz, á las doce y treinta y tres minutos, se sintió oscilatorio de E. á O. y duración cincuenta segundos.

En Oaxaca y pueblos del Estado, á la una de la tarde, se sintió un temblor oscilatorio de E. á O.; duró treinta y ocho segundos.

En el Istmo de Tehuantepec se sintió con más fuerza este temblor.

En Guadalajara, á las doce y veinte minutos de la tarde, se sintió un fuerte temblor oscilatorio de E. á O.; duración veinte segundos.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Este mismo día, á las ocho y cuarenta y cinco minutos de la noche, se sintió en San José de Iturbide un terremoto de trepidación acompañado de fuerte ruido subterráneo; este temblor causó muchos más estragos que los primeros, pues en los instantes que duró el fenómeno se observó una conmoción general aun en los animales y con más particularidad en las aves, oyéndose caer al mismo tiempo las cercas de piedras de los solares y potreros.

El trueno subterráneo que se observaba parecía que se dirigía de O. á E., sin poder saber las causas ú origen de dichos temblores.

Los temblores se habían repetido con frecuencia desde Abril y se observaban en el intermedio de las sacudidas detonaciones subterráneas.

Mayo 25. En Acapulco, á la una de la tarde, se sintió un fuerte terremoto que causó algunos perjuicios en la Costa Grande, hacienda de San Gerónimo y Galeana, pues las casas sufrieron bastante. En algunos lugares la tierra se abrió y brotó agua por las grietas. Un arroyo de agua cristalina y potable se cambió en colorada, gruesa y pesada.

Julio 21. Comunicaba el Prefecto de Huejotzingo con fecha 1º de de Agosto lo siguiente: "Por el Ciudadano Alcalde del pueblo de Nepopoalco se me dió parte, el 21 del citado Julio, que como á las diez de la mañana del día anterior se oyó un fuerte ruido en la montaña llamada Ixtacihuatl; que á pocos momentos se notó que se cimbraba, y un reventón en la parte más elevada hacia el Este é inclinado al Sur de la misma, en un punto nombrado el Caballete, arriba de la Torrecilla; por dicho reventón salió inmediatamente mucho aire y muy fuerte, comenzando en seguida á arrojar grandes peñascos, los que al rodar hácia la falda arrancaron los grandes árboles que encontraron á su tránsito; aquellos no han podido ser movidos del lugar en que se encuentran, ni el más pequeño, por doscientos hombres; saliendo al mismo tiempo acompañados de aguas que hedían á azufre, de un color oscuro y en tanta cantidad, que se calculó poco más ó menos en doce bueyes; bajaron al Sur del Ixtacihuatl á unirse á la presa del citado pueblo de Nepopoalco, cuyo acueducto fué por consiguiente destruido inmediatamente, siguiendo su curso hasta unirse al río de Alcececa. El mismo día 21 mandé reconocer estos lugares, se encontró que eran muy pocas las aguas que del reventón salían, y el 22 ya ningunas. Varios individuos que se hallaban cortando hielo en la falda de la montaña huyeron al oir el estruendo, y tres de ellos que sin duda no tuvieron tiempo para salvarse, fueron arrebatados por la corriente, y hasta la fecha ignoro el paradero de estos infelices, que según me han informado son naturales del pueblo de San Mateo Osolco, municipalidad de Calpan en el distrito de Cholula."

Agosto 12. "Ayer, según se nos asegura, se sintieron en Acapulco dos movimientos de oscilación, uno á las cuatro de la mañana que fué de mayor intensidad, y otro á las once de la misma. Nosotros, como nada sentimos, no podemos determinar su dirección; pero tenemos la persuasión de que á ellos y no á causas sobrenaturales (como piensan los que con ligereza se alarmaron anoche) debe atribuirse el extraordinario flujo y reflujo que desde por la mañana hasta las ocho de la noche se observó en el mar, el cual se retiró primero treinta varas más allá de su posición ordinaria, y después cubrió la ribera cuarenta varas más acá de la misma, inundando las casas inmediatas." [1]

Agosto 14. Temblor en México á las cuatro y veinticinco minutos de la mañana: primero de trepidación seguido de oscilaciones de E. á O.; duración quince segundos.

En Puebla, á las cuatro y diez minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.

Octubre 20. A las cinco y cinco minutos de la mañana tembló en las haciendas de la Corcobada y el Pozo, en San Luis Potosí: el movimiento fué de trepidación y siguió después oscilando de E. á O.; duró diez minutos (?), y se inició con un ruido intenso. [1]

---

[1] "El Faro," periódico de Acapulco, del 13 de Agosto de 1868.

Noviembre 3. De San Luis Potosí escribían á los redactores del "Siglo XIX": "Hace tres días se han sentido repetidos temblores en la villa de Iturbide, catorce leguas al Este de esta capital, y como se han sentido truenos subterráneos que anuncian la aparición de un volcán, la mayor parte de los vecinos espantados han emigrado de dicho lugar. Hasta ahora no se sabe de ninguna desgracia; pero desde hace mucho tiempo se ha temido la aparición de un volcán, porque se han sentido, aunque en menor escala, iguales movimientos que en esta vez.

En confirmación de esto copiamos lo siguiente, respecto de Noviembre:

"El día 4 se sintió en Picachos un fuerte temblor de trepidación y oscilación. El movimiento repitió de dos en dos minutos hasta las nueve de la mañana del día 5. Parecía que los cerros salían de sus quicios, las crestas de los montes se desprendían de las cumbres, y al rodar arrastraban en su caida enormes peñascos que hacían un ruido espantoso. Aterrados los vecinos huyeron abandonando sus casas.

"Los temblores se sintieron en una extensión de más de ocho leguas. El día 6 hubo otro terremoto más fuerte que los anteriores y acompañado de ruidos subterráneos. Sigue temiéndose la aparición de algún volcán en la falda de la Sierra ó en alguno de los cerros cónicos que se extienden desde el Venado hasta Guadalcazar."

Noviembre 6. A las nueve de la noche fuerte temblor oscilatorio en México, primero de E. á O. y después de N. á S.; duración quince segundos.

1869

Mayo 19. A las nueve y quince minutos de la noche se sintió en Linares (Nuevo-León) un terremoto que duró dos segundos: fué oscilatorio de N. á S., escuchándose al mismo tiempo fuertes detonaciones subterráneas.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Junio 12. Este día comenzó la erupción del Colima, acompañada de ruidos subterráneos.

Diciembre 21. A la una y siete minutos de la tarde se siente en Mazatlán un temblor acompañado de ruido subterráneo.

1870

Febrero 15. Se sintieron en los alrededores del Ceboruco ruidos subterráneos acompañados de sacudimientos terrestres, que fueron más sensibles el 18 en que comenzaron á observarse algunos vapores en el volcán, cerca de la cumbre de la Coronilla. La erupción se acentuó el 23, por la emisión de gruesas columnas de vapor y de cenizas, y por la salida de lavas. La salida de las lavas y vapores era precedida de fuertes detonaciones subterráneas, que eran más frecuentes en la noche y primeras horas del día. La marcha de las lavas duró por espacio de dos años, llenando una barranca que se llama Arroyo de los Cuates, y extendiéndose hasta cerca de un rancho llamado de Uzeta. [1]

Marzo 15. Dando las tres de la mañana tembló en Oaxaca y pueblos del Estado: el movimiento se anunció con estrépito y terminó con oscilaciones de quince segundos. Se sintió en Tehuacán, Cosamaloapan y otras localidades.

Mayo 11. Fuerte terremoto en México á las once y veinte minutos de la noche: al principio de trepidación, cambiando después en oscilatorio de NE. á SO.; duración diez segundos.

En el Valle de México se sintió en Tacubaya, Coyoacán, San Angel, Tlalpam, Texcoco, Chalco, y otros puntos.

En Cuautitlán y Tlalnepantla, á las once y veinte minutos, temblor ligero de trepidación y oscilación de E. á W.; duración treinta segundos.

En Arroyozarco, á las once y veinte minutos, oscilatorio primero de E. á O. y luego de SE. á NO., concluyendo por una ligera trepidación; duración treinta segundos.

---

[1] Según el dicho de algunas personas, se habían sentido en los alrededores del Ceboruco varios temblores desde el año anterior.

En Apizaco, á las once y treinta minutos, temblor oscilatorio de S. á N., que cambiaron después con más violencia de E. á W. al fin; duración sesenta segundos.

Fuerte temblor oscilatorio de S. á N. en San Martín Texmelucan á las once y treinta minutos de la noche; duración diez segundos.

En Puebla se sintieron dos fuertes sacudidas de trepidación á las once y veintiún minutos de la noche; duración veinte segundos.

A las once y veinticinco minutos de la noche se sintió en Acatzingo un fuerte temblor, siendo primero de trepidación y en seguida dos oscilaciones de N. á S.; duración siete segundos.

Fuerte terremoto oscilatorio de NO. á SE. en Tlaxcala á las once y veintiún minutos de la noche; duración sesénta segundos.

En Huamantla, á las once y treinta minutos de la noche, suave temblor oscilatorio de NO. á SE.; fué de corta duración.

Temblor oscilatorio de E. á O., fuerte, en San Andrés Chalchicomula y la Cañada.

A las once y veinticinco minutos de la noche, precedido de una fuerte detonación, se sintió en Orizaba un terremoto sumamente fuerte, siendo al principio de trepidación, que cambió después en oscilaciones de E. á O. y terminó con una fortísima trepidación; duración cuarenta segundos. Los edificios padecieron.

En Córdoba, Paso del Macho y Jalapa, á las once y treinta minutos de la noche, fuerte de trepidación primero, y luego oscilatorio de E. á O.; duración noventa (?) segundos.

Se sintió en Perote, á las once y veintisiete minutos de la noche, temblor oscilatorio de NO. á SE. primero, y luego de E. á O.; duración cuarenta segundos.

En Veracruz se sintió á las once y treinta y dos minutos de la noche, siendo primero de trepidación y luego de oscilación de E. á O.; duración treinta y cinco segundos.

Se sintió este terremoto en Papantla, Tlapacoyan, Ozuloama, Jalacingo y Tampico, levemente de oscilación de SO. á NE.

En Teziutlán, á las once y treinta minutos de la noche, fuerte de oscilación de S. á N.; duración cuarenta segundos.

Terremoto de trepidación y oscilación en Tehuacán á las once y veinte minutos de la noche.

En donde este terremoto se hizo sentir con más fuerza y causó algunas desgracias fué en el Estado de Oaxaca; el Sr. Martinez Gracida, del que tomamos los apuntes siguientes, dice al describir este fenómeno: "Gran temblor Oaxaqueño.—El 11 de Mayo de 1870, cuando la ciudad de Oaxaca y los pueblos del Estado descansaban de sus labores cuotidianas, un espantoso terremoto despertó á sus habitantes á las once y media de la noche. El movimiento oscilatorio de S. á N. fué acompañado de un fuerte ruido subterráneo, y cambiándose en trepidatorio por treinta segundos, hizo saltar las piedras del suelo y caer multitud de edificios. La parte alta de la ciudad conocida por el Peñasco sufrió poco, pero la baja toda quedó en ruina. El Palacio del Gobierno se cuarteó en todas sus paredes, columnas y arcos, cayendo al suelo el reloj, con todo el frontispicio, hacia el Sur y sobre el salón del Congreso, que destruyó por completo. El Palacio de Justicia, lastimado en extremo, quedó inutilizado. El ex-convento de la Concepción sufrió notablemente en sus paredes, perdiendo el templo sus dos torres, lo mismo que la iglesia de San Agustín. La Catedral se cuarteó en todas sus bóvedas y cayó al suelo la estatua de la Fe, no obstante estar asegurada en los extremos del frontispicio por una poderosa palanca de fierro. Los barrios de San Francisco, Consolación, la Defensa, San Juan de Dios, los Príncipes, San Agustín, las Nieves y la Merced quedaron en completa ruina, pues las casas que se desplomaron se encontraron después del suceso en un estado inhabitable ....

...."

Más adelante prosigue dando cuenta de lo acaecido en otros pueblos del Estado:

"Este formidable terremoto causó estragos de consideración en los pueblos de la Cañada y la Mixteca, en los del Valle y la Costa, y en los de la Sierra y el Istmo, aunque en estas dos últimas zonas con menos pérdidas de edificios, pues en aquellos las torres y bóvedas de los templos que no cayeron á tierra, quedaron en un estado de completa ruina. La zona en que mayores daños causó, comprendió los distritos de Miahuatlán y Pochutla: en el de Miahuatlán la mayor parte de los templos quedaron convertidos en ruinas, los campos con grietas de profundidades inmensas y los cerros con grandes derrumbamientos: el arroyo de Lachindoó, que sólo tiene agua en la estación pluvial, duró vertiéndola con abundancia por varios días. En el pueblo de Xanaguía se recogieron tres cadáveres y veinte heridos; en el de San Francisco Ozolotepec doce hombres y tres mujeres muertos y en Xanica dos mujeres y un niño. En el distrito de Pochutla, además de las pérdidas de los templos y casas de la mayoría de las poblaciones, se observaron los fenómenos siguientes: en el horizonte una niebla luminosa con movimiento ondulatorio, apareciendo y desapareciendo cada cinco minutos; hendeduras de terrenos, con grietas de siete ú ocho pulgadas de ancho y gran profundidad: una de ellas, en Puerto Angel, arrojó columnas de aire caliente, y un palo que se hizo descender no causó ni ruido ni choque contra las paredes; en las grietas que se abrieron en Coyula, Zapotengo y Tonameca brotó agua hirviendo; en los arroyos secos corrió gran cantidad de agua fresca y turbia un tanto; en Puerto Angel, en el momento del temblor, se vió hervir á borbotones el agua y la arena del mar, como si estuviese en un caldero. Además se notó el suelo tan ardiente en una gran extensión de terreno del distrito de Pochutla y aun del de Miahuatlán, que las personas que salieron descalzas sintieron quemarse los piés, y no pudieron aguantarse así sino pocos instantes. Hubo también sus desgracias personales, muriendo en San Pedro el Alto una mujer y dos niños, y en S. Agustín

Loxicha un joven. Desde las doce de la noche hasta las tres de la tarde del día 12 se sintieron más de ochenta temblores en ambos distritos, precedidos de fuertes retumbos subterráneos, que se anunciaban con dirección del Sudeste. En la Sierra de Juquila se observó que los animales silvestres se acercaron á las poblaciones llenos de pavor por el retumbo de los cerros; sólo lamentó este distrito la muerte de un individuo en el pueblo de Santiago el Menor. En la hacienda de Taniche, del distrito de Ejutla, hubo también otro muerto. En San Luis del Río, distrito de Tlacolula, se derrumbaron varios cerros, rodando enormes peñascos hasta la orilla del pueblo. En la Sierra se derrumbaron también muchas montañas. Todo este conjunto de calamidades y desgracias hizo presumir, con fundamento, que el origen de los sacudimientos se debía al volcán submarino que el barón de Humboldt, en su visita al Estado, predijo existir en el Pacífico, fundándose para ello en la mucha piedra pomez que vió flotar en sus olas."

Por el Sur se sintió en Cuernavaca, Puente de Ixtla, Tixtla, Iguala, Chilapa, Chilpancingo y otras varias poblaciones.

En el Estado de Tabasco se sintió en San Juan Bautista, á las doce de la noche, oscilatorio de N. á S.

Mayo 12. A las nueve y treinta minutos de la noche se sintió en Oaxaca, precedido de ruido subterráneo, un temblor de trepidación, que repitió á las tres de la mañana del día 14, aunque de una manera más ligera.

Junio 10. Como á las seis y treinta minutos de la tarde se sintió en esta ciudad de Oaxaca y varios pueblos del Estado un temblor oscilatorio de S. á N., que, aunque suave, duró veinticuatro segundos. En Pochutla fué más intenso.[1]

En Tlacotalpam, Orizaba, Córdoba y Jalapa, á las seis de la tarde, temblor oscilatorio; duración diez segundos.

Junio 28. A las cinco y cuarenta minutos de la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor regular, que alarmó á los habitantes: el movimiento oscilatorio se inició con fuerte ruido subterráneo y terminó con algunas trepidaciones; duró diez y ocho segundos.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Noviembre 2. Tembló con fuerza en el Puerto del Manzanillo.

Diciembre 15. Temblor oscilatorio en Oaxaca; duración diez segundos.

Diciembre 31. A la una de la tarde se escucharon fuertes ruidos subterráneos, y aseguraban algunos haber visto fuego y humo en el Citlaltepec.

1871

Febrero 6. Se siente en México un fuerte y corto temblor de tierra á las cinco y cincuenta minutos de la tarde.

En Puebla, Córdoba y Orizaba se siente, á la misma hora, un temblor oscilatorio de E. á O.

En Veracruz, á las siete de la noche, se siente también el movimiento oscilatorio de E. á O.; duración diez segundos.

En Chiapas, á las siete de la noche, temblor fuerte que duró un minuto.

En Cunduacán cae un aerolito y poco después se siente un temblor de tierra.

Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor de tierra algo fuerte, con movimiento de ondulación de E. á O., que duró treinta segundos. [1]

Abril 7. Se sintió en Acapulco y otras localidades de Guerrero un fuerte temblor de tierra, precedido de un gran trueno subterráneo.

Septiembre 9. Se sintió á las once y veinticinco minutos de la noche un fuerte temblor de trepidación en Chilpancingo; fué de corta duración.

Octubre 13. A las tres y cuarenta y cuatro minutos de la mañana se sintió en Colima un fuerte terremoto: comenzó con dos fuertes sacudidas de trepidación, seguidas de oscilaciones de N. á S. durante ocho segundos, sobrevino un momento de reposo al que siguieron oscilaciones de N. á S. durante otros seis segundos.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

En Manzanillo, poco después de las tres y treinta minutos de la mañana, se sintió fuerte temblor de trepidación que duró cinco segundos. Repitió de nuevo á las cuatro de la mañana con más fuerza, y desde esta hora hasta las seis y treinta minutos de la misma repitió otras dos veces. Las casas sufrieron bastante.

Diciembre 28. Se siente en México, á las once y treinta minutos de la noche, un temblor fuerte, al principio oscilatorio de N. á S.; duración seis segundos.

En Chilpancingo, Tixtla y otras poblaciones se siente el terremoto, así como en Morelia y otras partes del Oeste. En Puebla y algunos lugares del Oriente se siente también.

En Oaxaca, cerca de la media noche, tembló la tierra con alguna suavidad: el movimiento fué de ondulación de S.SO. á N.NE., y duró veintiseis segundos.

1872

Febrero 26. A las diez y treinta minutos de la mañana hizo erupción el volcán de Colima, arrojando gran cantidad de cenizas que llegaron á Zapotlán, siendo más fuerte la lluvia de ellas por el rumbo de San Gabriel.

Marzo 8. Nueva erupción del Colima.

Marzo 19. Al entrar la noche se escuchó una fuerte detonación en Tonila y poblaciones cercanas al Colima, y el cono se bañó de fuego y arrojó ceniza que cayó en San Márcos; en esta erupción arrojó también peñascos incandescentes.

Erupción del Colima; tiembla en Tonila al iniciarse.

Marzo 27. A las siete y treinta minutos de la mañana fuerte erupción del volcán de Colima; en Tonila se siente un temblor.

Este mismo día y casi á la misma hora se siente un terremoto, conocido con el nombre de "Temblor del Miércoles Santo."

En México, á las siete y cincuenta y dos minutos de la mañana, temblor oscilatorio fuerte de NE. á SO.; duración veinte segundos. Se resintieron los edificios y acueductos. Se observó que un pozo brotante de la plazuela del Tequezquite arrojó, durante el temblor, agua gaseosa semejante á la del Pocito de la Villa de Guadalupe, volviendo después á verterla clara y sin desprendimiento de gases.

Con poca diferencia en la hora, se sintió en Puebla, Tlaxcala, Huamantla, Chalchicomula, Jalapa, Córdoba, Orizaba, Tehuacán y otras muchas poblaciones de la línea de Oriente.

"En Oaxaca á las siete y cincuenta y dos minutos de la mañana, y en los demás pueblos del Estado casi á la misma hora, se sintió un fuerte terremoto de trepidación y oscilación, que duró treinta segundos y causó grandes estragos en los edificios. Como en el del 11 de Mayo de 1870, la parte baja de la ciudad sufrió más que ninguna otra, pues muchas casas cayeron al suelo y otras quedaron muy maltratadas. Hubo algunas desgracias personales. Los pueblos de los distritos del Valle, de la Costa, de la Mixteca y de la Cañada, y también los de la Sierra y el Istmo, resintieron grandes perjuicios en sus templos y casas; pero, de todos, los de Pochutla sufrieron más, pues muchos perdieron sus torres y bóvedas, que el terremoto del 11 de Mayo había respetado."[1]

Este terremoto se sintió igualmente en Toluca, Tenango y Tenancingo. Hácia el Sur se sintió en Cuernavaca, Puente de Ixtla, Iguala, Tixtla, Chilpancingo y otras poblaciones.

Marzo 28. Nueva erupción del Colima á las ocho y cuarenta y cinco minutos de la mañana, más violenta que la anterior.

La intensidad de las llamas era muy considerable, y el trueno subterráneo continuado y fuerte.

El 30 continuaba la erupción, y los habitantes de las inmediaciones del volcán, así como los de la Quesería y ranchos vecinos, emigraron, porque se habían abierto grietas de las que brotaban llamas, que cuando las arrastraba el viento quemaban las siembras.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Abril 16. Comunicaban de Tonila haber comenzado una nueva erupción del Colima entre once y doce de la mañana, más imponente que ninguna otra de las anteriores. Enormes masas de vapor se escapaban de la montaña formando caprichosas figuras, pareciendo, por la violencia con que ascendían, á un chorro de agua impelido por una potente bomba de incendio. Al pié del volcán salían vapores de multitud de abras, y por el lado NE., á pesar de la claridad del día, se veían columnas de fuego y rayas blancas de lava que serpenteaban por abajo, y estaban llenando la barranca del Conejo. [1]

Abril 19. Como á las once y veinticinco minutos de la noche se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un terremoto de oscilación, que no pasó de veinte segundos su duración; pero que se inició con un gran ruido subterráneo que causó alarma en los habitantes, obligándolos á permanecer en vela temerosos de que repitiera el sacudimiento. [2]

Abril. Hizo erupción el volcán de Tezontle, pueblo del distrito de Tlapa (Estado de Guerrero), cuya existencia se ignoraba. Se sintieron fuertes temblores que alarmaron á sus vecinos. [3]

Agosto 16. "Se sintió en Choapan y Tuxtepec, como á las cinco de la tarde, un ligero temblor de tierra con oscilaciones de N. á S. En Cosamaloapam y Tlacotalpam se sintió también á la misma hora. En Teotitlán y Cuicatlán lo percibieron pero muy suave." [4]

Agosto 30. Terremoto de trepidación en Chilpancingo á las cuatro de la tarde; repitió diez minutos después.

---

[1] "El Federalista" del 2 de Mayo de 1872.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[4] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Resumen general de las practicadas en San Luis Potosí por el Sr. Dr. D. Gregorio Barroeta, Socio honorario corresponsal.

Lat. N. 22° - 9′ - 13″ 5. — Long. W. de México $0.^{h} - 7^{m} - 22^{s}$ — Altura sobre el nivel del mar $1,890^{m}3$.

AÑOS.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total en el año.
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Dirección dominante.			
	mm	°	°	°					m	mm
1878										
1879	614. 49	17. 5	31. 7	0. 4	0. 58	4. 2	W	E	1. 30	362. 7
1880	614. 10	17. 0	**33. 9**	1. 7	0. 59	4. 7	SSE	E	1. 50	359. 2
1881	614. 06	16. 7	31. 9	1. 0	0. 62	4. 1	ESE	E	1. 60	444. 0
1882	614. 49	18. 8	32. 0	—1. 0	0. 60	3. 1	W	E	1. 30	347. 5
1883	613. 99	16. 9	32. 3	—1. 8	0. 61	4. 4	E	E	1. 20	404. 0
1884	612. 33	17. 2	31. 7	—1. 0	0. 57	3. 3	SE	SE	1. 10	189. 9
1885	612. 36	17. 9	31. 7	1. 1	0. 59	4. 9	W	ESE	1. 90	484. 0
1886	612. 34	17. 4	31. 5	1. 5	0. 58	5. 1	W	E	1. 33	403. 3
1887	612. 53	17. 3	31. 0	0. 0	0. 65	6. 2	E	ESE	0. 87	**506. 8**
Medias ó totales.	613. 41	17. 4	32. 0	0. 6	0. 60	4. 4	W	E	1. 34	3501. 4

NOTA.—Las observaciones se practicaron á $7.^{h}$ A.M., $2.^{h}$ P.M. y $9.^{h}$ P.M.

OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS.

Resumen general de las practicadas en Puebla (Colegio del Estado), por el Sr. Profesor D. Benigno González, Socio honorario corresponsal.

Lat. N. 19°-02′-33″. —Long. E. de México 0.h-03 m -37 s 37. — Altura sobre el nivel del mar 2169m 66.

AÑOS.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total en el año.
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Dirección dominante.			
	mm	°	°	°					m	mm
1877	593. 82	15. 1	26. 1	3. 4	68	5. 1	....	NE	....	799. 7
1878	592. 84	16. 3	**35. 4**	**—0. 8**	62	5 0	SSW	ENE	2. 4	1117. 6
1879	593. 54	15. 7	28. 6	—2. 2	60	4. 5	ENE	ENE	1. 9	845. 6
1880	593. 47	16. 4	30. 3	**—0. 8**	62	4. 7	ENE	ENE	1. 9	997. 9
1881	593. 53	16. 1	27. 1	0. 1	63	5. 2	S y NE	SSE	2. 1	912. 5
1882	593. 70	15. 1	28. 6	—0. 5	62	4. 4	NE	NE	2. 0	930. 3
1883	593. 72	15 5	27. 8	0. 6	65	5. 3	ENE	NE	1. 8	974. 3
1884	593. 36	15. 2	28. 4	—0. 5	61	4. 3	ENE	NE	1. 9	673. 7
1885	593. 53	15. 6	25. 9	—0. 6	66	4. 9	SSE	ESE	1. 8	983. 4
1886	593. 35	15. 9	29. 6	—0. 3	62	4. 3	S y ESE	ENE	1. 8	750. 6
1887	593. 60	15. 5	27. 3	1. 0	65	4. 7	S y E	ENE	1. 8	**1143. 2**
Medias ó totales.	593. 49	15. 7	28. 6	—0.05	63	4. 8	ENE y ESE	NE	1. 9	10128. 8

Notas.— Los datos de 1877 sólo comprenden de Julio á Diciembre.— Las observaciones se practicaron á 7.h A.M., 2.h P.M. y 9.h P.M.

12,312
Mar. 6, 1890

MEMORIAS
DE LA
SOCIEDAD CIENTIFICA
ANTONIO ALZATE."

Tomo I. — Cuaderno núm. 10.
ABRIL DE 1888.

SUMARIO.

1. Seismología. Efemérides Séismicas Mexicanas, por D. Juan Orozco y Berra, Socio honorario. (Continuación).
2. Modelo de una página de las Tablas de Logaritmos del Ingeniero Joaquín de Mendizábal Tamborrel, que deberá colocarse frente á la página 225.

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse á la *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México, Observatorio Meteorológico Central.*

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.
1888

Publicaciones recibidas durante el mes de Enero de 1888.

AGUASCALIENTES. — "El Instructor." Tomo IV, números 8 y 9.

GUANAJUATO. — Sociedad Médico-Farmacéutica. Boletín de Medicina. Tomo I, números. 19 y 20.

MÉXICO. — Academia N. de Medicina. Gaceta Médica. Tomo XXII, números 23 y 24; XXIII, 1 y 2.

——— Asociación de Ingenieros y Arquitectos. Anales. Tomo I, número 18.

——— "Educador [El] Ilustrado." Segunda época. Tomo I, números 1 á 3.

——— "Escuela [La] de Medicina." Tomo VIII, números 27 y 28; IX, 1.

——— Exposición que hace el Secretario de Fomento sobre la colonización de la Baja-California. 1887.

——— Informes y documentos de Comercio, Agricultura, Minería é Industrias. Número 30. (Diciembre 1887).

——— "Liceo [El] Mexicano." Tomo III, número 6.

——— Memoria que presenta al Congreso de la Unión el C. Lic. Joaquín Baranda, Secretario de Justicia é Instrucción Pública. 1887.

——— Noticia de las acuñaciones é introducciones de metales preciosos en el año fiscal de 1886 — 87.

——— Noticia de la exportación de mercancías. 1885 — 86.

——— Revista [La] Agrícola. Tomo III, números 13 y 14.

——— Revista Latino-Americana. Tomo V, número 19.

——— Sociedad Agrícola Mexicana. Boletín. Tomo XI, números 26 á 29.

——— Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Boletín. 1ª Epoca. Tomos I, II y IV á XI.

ORIZABA. — Sociedad "Sánchez Oropeza." Boletín. Tomo II, números 18 y 19.

PUEBLA. — Boletín de Estadística del Estado. Tomo I, números 25 á 29.

Periódicos Oficiales de los Gobiernos de los Estados de Aguascalientes [556 á 559], Guanajuato [T. XVI, 45 á 52], Jalisco [T. VII, 1 á 30], Michoacán [T. III, 234 á 237 y 239], Morelos [T. III, 18 á 52; IV, 1 á 3], Puebla [T. XXXVI, 1 á 6 y 8], Sonora [T. IX, 53; X, 2], y Tlaxcala [119 á 123].

BARCELONA. — Crónica Científica. Año X, números 242 y 243.

BOGOTÁ. — Anales de la Instrucción Pública en la República de Colombia. Tomo XI, número 64. [Noviembre 1887].

BUENOS AIRES. — Círculo Médico Argentino. Anales. Tomo X, números 9 y 10.

——— Departamento N. de Agricultura. Boletín, Tomo XI, número 17.

CARTAGO (COSTA-RICA). — "La Enseñanza." Revista mensual de Instrucción Pública, Ciencias, Literatura y Artes. Tomo III, número 7.

LEIPZIG. — Naturforschende Gesellschaft. Sitzungberichte, 1881 — 85.

LIMA. — Escuela Especial de Ingenieros. Boletín de Minas, Industria y Construcciones. Tomo III, número XI.

——— Sociedad "Amantes de la Ciencia." La Gaceta Científica. Tomo IV, número 2.

Setiembre 5. Al medio día tembló con fuerza en Chiapas, siendo el movimiento de corta duración.

Octubre 18. En la mañana tembló en Oaxaca, pueblos del Valle y de la Costa y una parte de la Mixteca: el movimiento fué de oscilación de S. á N. y duró diez segundos.[1]

Octubre 27 y 28. En Ucareo se sienten entre esos dos días cuarenta temblores.

Octubre 30. Se siente un terremoto en Chilpancingo.

Noviembre 3. Se sienten en Acámbaro, Zinapécuaro y Ucareo, desde las doce de la noche á las tres de la tarde, fuertes temblores oscilatorios acompañados de fuertes ruidos subterráneos, y aparece un manantial de agua sulfurosa en Ucareo.

Noviembre 9. A las once y veinte minutos de la mañana terremoto en Acámbaro, Zinapécuaro y Ucareo.

Noviembre 19. Ligero temblor á las ocho y treinta minutos de la noche en Ucareo, Zinapécuaro y Acámbaro. El siguiente día, á las dos y treinta minutos de la tarde, volvió á sentirse más fuerte el terremoto.

Diciembre 4. Temblor oscilatorio de S. á N. á las once y cincuenta minutos de la mañana en Tixtla y Chilpancingo; duración cinco segundos.

Diciembre 24. Erupción del volcán de Colima á las once y treinta minutos de la mañana, precedida de fuertes ruidos subterráneos que alarmaron á las poblaciones inmediatas al volcán.

1873

Enero 2. Temblores en Ucareo, Maravatío, Tepetongo y Jaripeo. Esta hacienda la abandonan el mismo día sus moradores atemorizados, porque las sacudidas de la tierra se repiten hasta veintisiete veces. En los cerros del Gallo y del Gallito se abren nuevos respiraderos.

Enero 3. A las dos y cuarenta y cinco minutos de la mañana se siente un fuerte terremoto en Acámbaro, Maravatío, Salvatierra, Morelia y Zinapécuaro; en estos últimos puntos repite tres veces el temblor desde la hora dicha hasta las siete de la mañana; los edificios quedan bastante lastimados.

---

[1] M. S. del Sr. Martínez Gracida.

El temblor de la madrugada se sintió de una manera muy ligera en Querétaro.

A las cinco y quince minutos de la mañana de este día se sintió en Guadalajara un fuerte temblor oscilatorio de N. á S., de corta duración.

Enero 5. Erupciones del volcán de Colima: una en la mañana, otra al medio día y la tercera en la tarde. La primera igual á la del 24 de Diciembre.

Enero 6. Desde las once de la mañana de este día hasta las cuatro de la tarde del día siguiente se sienten en Ucareo veintidos temblores, uno de ellos muy fuerte que derribó varias casas.

Enero 9. Con esta fecha avisaban al Gobierno, que en el cerro de la Palma, cerca de Ucareo, se habían abierto tres respiraderos y habían disminuido los temblores.

Febrero 8. Fuerte temblor de trepidación en Cuernavaca á las cuatro y treinta minutos de la mañana; duración tres segundos.

En Iguala, á las cuatro y doce minutos de la mañana, fuerte temblor, al principio de trepidación y después oscilatorio de N. á S.: le precedió un fuerte ruido subterráneo.

En Chilpancingo, á las cuatro y diez minutos de la mañana, terremoto, primero de trepidación y luego oscilatorio de N. á S.

En Puebla, á las tres y cincuenta y cinco minutos de la mañana, se sintieron dos fuertes sacudimientos de trepidación.

En Orizaba, á las cuatro de la mañana, fuerte temblor de oscilación y trepidación.

En Córdoba temblor oscilatorio.

En Veracruz ligero temblor oscilatorio á las cuatro de la mañana.

En Tehuacán, á las tres y cincuenta minutos de la mañana, fuerte temblor oscilatorio de E. á O.; duración diez segundos.

Igualmente se siente en Apizaco, Huamantla, Tlaxcala y otros puntos del rumbo de Oriente.

En el Estado de Oaxaca, á las cuatro y treinta minutos de la mañana, se sintió tanto en la capital como en los pueblos de él un regular terremoto de ondulación de E. á O., que duró treinta segundos.

Febrero 10. Erupción del volcán de Colima, entre tres y cuatro de la tarde.

Julio 2. Temblor oscilatorio en Colima á las ocho y treinta y cinco minutos de la mañana; duración cinco ó seis segundos.

Octubre 8. En la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor de oscilación de E. á O., que duró cerca de treinta segundos.

Octubre 31. Se sintió en San Andrés Tuxtla un fuerte terremoto que no causó ninguna desgracia personal.

1874

Enero 7. Se siente un temblor de trepidación en Chalchicomula, acompañado de ruido subterráneo.

Enero 9. Leve temblor oscilatorio en Huimanguillo de E. á O., á las cuatro y treinta y siete minutos de la tarde.; duración dos segundos.

Enero 12. Este día se volvió á sentir en Chalchicomula á las tres y diez minutos de la mañana, con mayor intensidad que el del 7, un terremoto acompañado de ruido subterráneo; repite de nuevo el mismo día á las siete de la mañana, haciéndose sentir esta vez hasta dos leguas al Sur, donde no se había sentido las otras veces.

Febrero 15. Se siente un temblor en Oaxaca y pueblos del Estado poco antes de las nueve de la noche; duración doce segundos.

Marzo 16. Se siente en México un terremoto á las siete y cincuenta minutos de la noche: el movimiento se inició por trepidación y terminó con oscilaciones de NE. á SO.; duración diez segundos. También se sintió en Tacubaya, San Angel, Tlalpam y otros lugares del Valle.

En Chalco, á las siete y cincuenta y seis minutos de la noche, temblor fuerte pero de corta duración. En Amecameca, á la misma hora, fuerte con oscilaciones de N. á S.

En Cuautitlán y Tlalnepantla se sintió el terremoto á las siete y cuarenta y cuatro minutos de la noche, primero de trepidación á la que siguieron oscilaciones de N. á S.; duración doce ó quince segundos.

En Arroyozarco, á las siete y cuarenta y cinco minutos, ligero temblor oscilatorio de N. á S., de corta duración; temperatura fría.

A las siete y cuarenta y cinco minutos se sintió en Tlaxcala y San Martín ligero de oscilación de N. á S.

En Puebla fuerte y corto temblor oscilatorio á las siete y cuarenta y ocho minutos de la noche.

En Acatzingo, á las siete y cincuenta minutos de la noche, fuerte temblor oscilatorio de N. á S.

En Cañada de Ixtapa, á las siete y cincuenta y tres minutos de la noche, fuerte y corto temblor de oscilación en dirección de N. á S.

En Chalchicomula y Tehuacán, á las siete y cuarenta y cinco minutos, fuerte temblor de trepidación. A la misma hora en Orizaba y Córdoba se sintió también de trepidación.

En Jalacingo y Teziutlán ligero temblor oscilatorio de N. á S. á las siete y cuarenta y cinco minutos de la noche.

Sacudimiento instantáneo en Acayucan á las siete y cuarenta y seis minutos de la noche; fué el único punto de la línea de Minatitlán en que se sintió el temblor.

En Cuicatlán, Teotitlán y Oaxaca, á las siete y cincuenta minutos de la noche, hubo un fuerte temblor oscilatorio.

En Cuernavaca, á las siete y treinta y cinco minutos de la noche, se sintió el terremoto muy fuerte, siendo al principio de trepidación y terminando con oscilaciones de N. á S.; duración siete segundos.

En Yautepec fuerte terremoto de trepidación á las siete y treinta y seis minutos de la noche.

Este terremoto se hizo sentir en Puente de Ixtla á las siete y treinta y siete minutos de la noche: al principio el movimiento fué de trepidación durante tres segundos, cambiando después en oscilatorio; el fenómeno fué acompañado de ruidos subterráneos, cosa que se observaba primerara vez en la localidad; duración total del fenómeno diez segundos. Los edificios sufrieron poco.

En Chilpancingo, á las siete y treinta y cinco minutos, fuerte terremoto trepidatorio durante tres segundos y después oscilaciones de N. á S.; duración veintitres segundos. La mayor parte de las casas quedaron cuarteadas. A la misma hora se sintió en Tixtla el temblor, pero más fuerte que en Chilpancingo; vinieron al suelo tres casas y las demás sufrieron bastante.

En Iguala, á las siete y treinta y seis minutos de la noche, fuerte terremoto: al principio el movimiento fué oscilatorio de E. á O., cambiándose después bruscamente en violentísima trepidación que duró más de tres segundos, volviendo á cambiar en oscilaciones de SE. á NO.; su duración total fué de trece segundos. La mayor parte de las casas se cuartearon. Se sintió también fuerte en Ayutla, Huamuxtitlán, Chilapa y otras poblaciones de Guerrero.

A las siete y treinta y cinco minutos de la noche se sintió en Acapulco un temblor, primero de trepidación terminando con oscilaciones de N. á S., fué precedido de fuertes retumbos; duración del fenómeno trece segundos.

En Toluca, á las siete y cincuenta minutos, temblor de trepidación y oscilación; duración trece segundos. Se sintió igualmente en Maravatío, Salvatierra, Ario y Morelia.

Marzo 19. Hubo en Oaxaca y pueblos del Estado un suave temblor de oscilación que duró quince segundos.

Mayo 22. Ligero temblor oscilatorio de E. á O. en México á las doce de la noche; repitió el 23 á las once y treinta y siete minutos de la mañana con oscilaciones de SE. á NO.

Junio 12. El volcán de Colima hace á las seis de la mañana una erupción.[1]

Julio 24. Fuerte terremoto de trepidación en Iguala á las doce del día; duración siete ó diez segundos.

Agosto 3. Ligero temblor oscilatorio en Tabasco de N.NE. á S SO. á las ocho y treinta minutos de la noche; duración diez segundos.

Octubre 7. Este día y los inmediatos se sintieron los siguientes temblores en Xochitepec:

"Según el parte que el Presidente Municipal de Xochitepec comunicó al Jefe Político de Cuernavaca, el miércoles 7 de Octubre, á las tres de la mañana, se sintió al Poniente de la población un ruido profundo y espantoso, acompañado de un ligero y momentáneo movimiento de tierra.

"El juéves 8, á las ocho de la mañana, se observó el mismo fenómeno, que se repitió á las diez de la noche del mismo día.

"El viérnes 9 se oyó el mismo ruido á las once de la noche.

"El sábado 10, á la misma hora, el ruido se oyó con más generalidad y fué seguido de un ligero movimiento.

"El domingo 11, á las tres de la mañana, el estallido fué formidable y por tres veces repetido, habiendo sido el movimiento fuerte aunque momentáneo. Al amanecer, los vecinos observaron unos manantiales de agua, cuya producción se valúa en el parte á que nos referimos, en dos naranjas."

"Por esta reseña se vé que el último temblor sentido y el último ruido escuchado tuvieron lugar el 11 de Octubre; y así lo dice el Presidente Municipal en su comunicación del día 15, en que avisa al Jefe Político de Cuernavaca que los temblores habían cesado, y el agua de los manantiales había ascendido á tres naranjas."

"El fenómeno en cuestión lo constituyen, según esto, dos fenómenos parciales: los temblores sentidos y los ruidos que los acompañaron, y la aparición de los manantiales de agua."

"Respecto del primero ha sido muy pequeño, y aun se puede decir insignificante, atendida la intensidad y duración del movimiento, siendo los ruidos acompañantes casi continuos de los temblores, y sintiéndose aquí con más energía por la forma abovedada del interior de la roca, que la hace desempeñar el papel de los tubos sonoros."

---

[1] Calendario del más antiguo Galván para 1875, pág. 90.

"Debemos, sin embargo, llamar la atencion sobre un hecho que tal vez puede ser un dato en los estudios que se emprendan sobre la Seismología Mexicana."

"Cuando se tuvo en esta capital la noticia de los temblores de Xochitepec, se recibió también, con pocos días de diferencia, la de los sentidos en diversos puntos de la República, y muy particularmente la de los ruidos sentidos en Guanajuato. Se creyó desde luego que todos estos fenómenos reconocían una causa común, y aun se aventuraron algunas ideas para relacionarlos entre sí. Sin tratar de discutir este punto, por no hacer muy difuso nuestro informe con digresiones poco conducentes, nos limitaremos á decir, que cuando estos últimos temblores se sintieron, que fué el día 13 de Noviembre, ya los de Xochitepec habían cesado totalmente."[1]

Octubre 30. Ligero temblor en Acámbaro á las tres y cinco minutos de la tarde.

En Zinapécuaro fuerte temblor á las tres de la tarde; duración dos segundos.

Noviembre 11. Desde este día á las once de la mañana, hasta las diez del día siguiente, se escucharon en Guanajuato treinta y cuatro ruidos subterráneos, seguidos de cortos y ligeros temblores de trepidación. Los truenos siguieron repitiéndose los días 12 y 13, escuchándose uno muy fuerte á las dos de la mañana de este último día.

Hasta el 30 de Noviembre se siguieron repitiendo los truenos subterráneos, causando bastante alarma en la población.

---

[1] La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística nombró á los Sres. Ingenieros Santiago Ramirez y Mariano Bárcena, expensándolos con sus fondos, para que estudiasen el fenómeno, siendo el resultado de los trabajos de esa Comisión, el "Informe sobre el fenómeno geológico de Xochitepec," que corre impreso en el tomo II de la tercera época del Boletín de la Sociedad, páginas 48 y siguientes.

Estos fenómenos que se habían observado, según lo hemos anotado, en 1784 y 1859 alarmaron mucho á la población; pero los informes de algunas personas científicas lograron calmar un tanto los ánimos.[1]

Noviembre 13. Ligero temblor oscilatorio de NE. á SO. en México á las tres y cuarenta y cinco minutos de la mañana; duración diez ó doce segundos. Casi á la misma hora se siente en varios lugares del Valle, como Tlalnepantla, Cuautitlán, Chalco, Tlalpam, Tacubaya y otros.

En San Martín Texmelucan, Puebla, Cholula, Tlaxcala y S. Andrés Chalchicomula, á las tres y cincuenta minutos de la mañana, temblor oscilatorio.

En Orizaba y Córdoba, á las tres y cincuenta y cinco minutos de la madrugada, fuerte temblor de trepidación.

A las tres y cincuenta y cinco minutos de la mañana fuerte terremoto en Jalapa, que arruinó casi por completo el convento de San Francisco.

En Veracruz, en la mañana á las cuatro, se sintió un temblor muy fuerte, precedido de un ruido semejante al estrépito de un furioso huracán, que parecía venir del Este.

En Tehuacán, á las tres y cuarenta y cinco minutos de la mañana, fuerte terremoto, al principio de trepidación y luego oscilatorio de N. á S.; duración de seis á ocho segundos.

En Oaxaca se sintió un fuerte temblor oscilatorio de S. á N. á las cuatro de la mañana, acompañado de ruido subterráneo; su duración fué de quince segundos.

En Cuicatlán, á las cuatro de la mañana, fuerte temblor oscilatorio de S. á N. en dos empujes sucesivos, precedido de detonación subterránea y seguido de trepidación,

De Teotitlán avisaban haberse sentido, á las tres y cincuenta y cinco minutos de la mañana, un fuerte temblor oscilatorio de N. á S., siendo su duración de cuatro segundos.

---

[1] El Sr. Fernandez, que hace mucho tiempo se ocupa de las observaciones meteorológicas en el Instituto Científico de Guanajuato, dice haberse verificado estos fenómenos los años de 1784, 1818, 1842, 1859 y 1874; nosotros no hemos podido obtener datos precisos y pormenorizados, tanto como deseáramos, de los años que ya hemos dejado apuntados, y absolutamente ningunos de los que tuvieron lugar en 1818 y 1842.

En Guanajuato se sintió fuerte de trepidación, acompañado de ruidos subterráneos.

Este terremoto se sintió con fuerza en los Estados de Veracruz, Oaxaca y Guanajuato.

Noviembre 19. A la una y treinta minutos de la mañana se sintió en Zinapécuaro un fuerte temblor oscilatorio de E. á O., de corta duración y acompañado de ruido subterráneo.

En Acámbaro, á la misma hora, temblor oscilatorio de E. á O., precedido de ruido subterráneo; duración dos segundos.

En Puebla, á las tres y veinte minutos de la mañana, se sintió un fuerte temblor que causó algunos derrumbes en las cercas de las afueras de la ciudad.

A las tres y treinta minutos de la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un fuerte temblor oscilatorio de E. á O., que duró veinticinco segundos.

En Cuicatlán y Teotitlán se experimentó con más fuerza, lo mismo que en la Mixteca y Tehuacán.[1]

"En Colima y Zapotitlán es muy ligera la sacudida. El volcán de Zapotlán arroja columnas leves de humo, y el Ceboruco arena blanca muy fina."[2]

1875

Enero 2. En la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un fuerte terremoto, cuyos primeros movimientos fueron de trepidación y los últimos de oscilación; duró cinco segundos.

Febrero 11. El jueves á las ocho y treinta minutos de la noche se sintió un furioso sacudimiento, acompañado de ruido subterráneo, en Guadalajara: la trepidación fué tan fuerte que no se recordaba haberse sentido igual, cambió al terminar el terremoto en oscilaciones de E. á O.; á los cuatro minutos después repitió también de trepidación.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] Calendario del más antiguo Galván para el año de 1876, pág. 72.

De Ahuacatlán comunicaban que poco antes del terremoto, que fué muy fuerte, el Ceboruco se cubrió de nubes rojizas, y se oyeron ruidos subterráneos. A las diez de la noche hubo lluvia de arena que duró más de cinco minutos, y después siguió cayendo ceniza por más espacio de tiempo. Al día siguiente, á las ocho y quince minutos de la noche, se notó que el volcán producía fuego.

A las ocho y veinticinco minutos de la noche se dejó escuchar en San Cristóbal (Jalisco) un sordo estruendo, como si pasara algo en las entrañas de la tierra: era el principio de un tremendo terremoto. Los animales, como aconsejados por el instinto, manifestaron su sorpresa, los perros aullaban, relinchaban los caballos y las reses mugían. Instantes después otro trueno subterráneo dió principio á la catástrofe: el suelo vacilaba, ya á lo largo, ya á lo ancho; á un movimiento fuerte de NE. á SO. sucedió rápidamente otro de E. á O., tan fuertes todos que no se podía estar de pié. En Ixtlán fué bastante fuerte el temblor y se oyeron ruidos subterráneos. En Ojo Caliente, Rincón de Romos y Aguascalientes se sintió el temblor y se oyó una detonación subterránea.

En Zacatecas el temblor fué de trepidación y oscilación, y duró cuatro segundos.

Por el Sur de Zacatecas se sintió en Jerez, Villanueva, Colotlán, San José del Teul y Tlaltenango, donde fué perfectamente observado, así como en Nochistlán y Juchipila, siendo más fuertes las oscilaciones mientras más cercanos están los lugares á Guadalajara, siendo casi general en las oscilaciones observadas en esas localidades la dirección de E. á O., y escuchándose la detonación subterránea más perceptible desde Tlaltenango.

Temblor regular de oscilación en Santa Ana Acatlán, Zapotlanejo, Tepatitlán, Sombrerete, Chalchihuites y Sain Alto. Suave de oscilación en Tequila, San Luis Potosí, Sayula, Jalos, San Juan de los Lagos y León

Febrero 15. A las cuatro y treinta y cinco minutos de la mañana fuerte temblor de trepidación y oscilación en Minatitlán.

Febrero 16. A las cuatro y treinta y cinco minutos de la mañana fuerte temblor de tierra en Oaxaca y pueblos del Estado, primero de oscilación de E. á O., y al terminar de trepidación; duró treinta y cuatro segundos, y no causó ningún mal á los edificios. Se sintió también con fuerza en Tehuantepec y poblaciones del Istmo, lo mismo que en Puebla y Veracruz.

Febrero 18. Temblor fuerte en San Cristóbal (26 en 22 hs), y Teul. Regular en Guadalajara (6) á las doce y tres minutos de la mañana, Tlaltenango, Colotlán, Zapotlanejo y Tepatitlán. Suave en Jalos, San Juan de los Lagos y León.

Este día los terremotos fueron muy frecuentes en San Cristóbal, siendo los más notables los siguientes:

1º A las diez y ocho minutos de la mañana, primer trueno seguido de otros tres en menos de seis minutos, acompañados de derrumbamiento de tierra y piedras, y se notó una polvareda que se desprendió al frente de San Cristóbal en el cerro del Embarcadero y que se fué al E., de los ocho derrumbaderos que se hallan al lado del camino en la ribera izquierda del rio grande.

2º A la una y ocho minutos de la tarde estruendo y estremecimiento, sin derrumbamiento.

3º A la una y cincuenta y dos minutos de la tarde derrumbamiento.

4º A las dos y veinte minutos de la tarde derrumbamiento río abajo.

5º A las tres y cuarenta y cinco minutos de la tarde trueno y poco derrumbamiento al frente de San Cristóbal.

6º A las ocho y dos minutos de la noche suave temblor de N. á S. precedido de un ligero ruido.

7º A las ocho y veinte minutos de la noche ligero estruendo.

8º A las ocho y veintisiete minutos de la noche trueno fuerte y estremecimiento.

9º A las doce menos cuatro minutos fuerte estremecimiento acompañado de trueno, y con un derrumbamiento abundante del cerro del Embarcadero; duró veinte segundos.

El Sr. Ingeniero J. I. Matute decía lo siguiente, con fecha 19: "Anoche, de las ocho hasta las tres de la mañana de hoy, siete temblores; uno fuerte á las doce, acompañado de truenos y derrumbamientos de tierra y piedras en el cerro del Embarcadero, pero sacudimientos no fuertes.

"Las abras son tres de poca importancia, nada de volcanes ni de resumidero en el río. A las seis y cincuenta y siete minutos de la mañana fuerte estremecimiento y derrumbamientos."

Febrero 19. Entre doce y una de la mañana se sintieron en Guadalajara tres temblores.

En San Cristóbal los temblores siguieron repitiéndose con frecuencia. Ponemos á continuación una lista de los observados, que no es más que continuación de los contenidos en la anterior.

10º A las doce y cuatro minutos de la mañana temblor en San Cristóbal, oscilatorio de E. á O.; duración cuatro segundos.

11º A las doce y veinticinco minutos de la mañana estruendo ligero, fuerte trepidación, y desde ese momento no cesaron los derrumbamientos hasta las doce y treinta y cuatro minutos.

12º A esta hora repitió con movimientos de trepidación y oscilación que duraron diez y seis segundos; este temblor fué el que causó más derrumbamientos, que duraron trece minutos.

13º A las doce y cincuenta minutos derrumbamiento espontáneo, sin temblor aparente, por cuatro minutos.

14º A las doce y cincuenta y ocho minutos trepidación violenta.

15º A la una otro temblor ligero.

16º A la una y veinte minutos de la mañana un ligero derrumbamiento con ligera trepidación.

17º A la una y cuarenta y dos minutos de la mañana otro temblor igual al anterior.

18º A las tres y trece minutos trepidación muy ligera.

19º A las seis y cincuenta y siete minutos estremecimiento en el Desembarcadero, corta oscilación de N. á S.

20º A las siete y cuarenta y cinco minutos ligero estruendo sin ningún sacudimiento.

21º A las ocho y cuatro minutos sacudimiento ligero.

Febrero 20. A las ocho y treinta minutos de la noche fuerte temblor en Guadalajara.

Febrero 23. Temblor regular en Guadalajara á las ocho y diez y ocho minutos de la noche, que repitió poco después; casi á la misma hora se sintió en Teul, Tlaltenango, Colotlán, Tepatitlán y San Juan de los Lagos.

Febrero 24. Fuerte temblor en Manzanillo con ruidos ó bramidos del mar.

Suave en Guadalajara á las cuatro y cuarenta y tres minutos de la mañana.

Febrero 26. Los Sres. Ingenieros Iglesias y Matute comunicaban haberse sentido los siguientes temblores en Ahuacatlán, según los telegrafistas de la localidad:

1º A las once de la mañana temblor en Ahuacatlán; duración tres minutos. [1]

2º A las doce y treinta minutos de la tarde id., id, id.

3º A las dos y treinta minutos de la tarde id., id., id.

4º A las tres y treinta minutos de la tarde id., id., id.

5º A las cinco de la tarde id., id., id.

6º A las ocho de la noche fuerte temblor en Ahuacatlán; la duración fué más corta que la de los anteriores. Este día no se notaron señales de erupción en el Ceboruco.

Febrero 27. Ligero temblor oscilatorio en Guadalajara y Ahuacatlán. De este último lugar avisaban estar el Ceboruco en erupción, arrojando ceniza, de la que poca caía en Ahuacatlán.

En San Cristóbal se sintieron, á las diez y cuarenta minutos de la mañana, dos fuertes temblores y se derrumbaron de los cerros varios peñascos; se repitió de nuevo el terremoto un cuarto de hora después y en la tarde se sintieron dos temblores, no tan fuertes como los de la mañana.

---

[1] No creemos haya sido esa la duración del terremoto, sino tres segundos.

Marzo 2. En Guadalajara temblor suave de oscilación de N. á S. á las cuatro y treinta y cinco minutos de la mañana.

Marzo 3. En Guadalajara temblor suave de oscilación y trepidación á las cuatro de la mañana.

Marzo 4. Temblor á las cuatro y siete minutos de la tarde en Guadalajara, y otro de oscilación á las ocho y nueve minutos de la noche en Ahuacatlán. Hoy amaneció el volcán del Ceboruco en plena erupción, por todas sus bocas[1] fuego y humo, y un temblor suave anoche á las once y treinta minutos.

En San Cristóbal uno suave á las ocho de la noche; en la Estanzuela dos regulares á las ocho de la noche.

Marzo 5. Tres temblores suaves en Guadalajara, seis fuertes en San Cristóbal y uno suave en Tlaltenango; varios vecinos de esta población observaron una luz que iluminaba toda la Sierra de Morones que está al Oeste: esto llamó mucho la atención de más de doscientas personas que lo observaron.

Marzo 6. En Tlaltenango hubo otra vez producción de luz hacia la Sierra de Morones, como si fuera quemazón, pero sin ver fuego ni llama; desapareció repentinamente á las ocho de la noche.

Marzo 8. Ahuacatlán. El Ceboruco continúa sofocado, arrojando humo desde ayer en la mañana.

Marzo 9. Fuerte temblor de oscilación en México á las nueve y veintiocho minutos de la mañana: el movimiento fué do NE. á SO., y se estimó la duración del fenómeno en cuarenta y cinco segundos.

En Cuautitlán ligero temblor á las nueve y treinta minutos de la mañana.

A las nueve y quince minutos fuerte temblor en Salvatierra, oscilatorio de S. á N.; duración treinta segundos.

En Morelia, á las nueve y veintitres minutos, temblor oscilatorio muy fuerte, siendo la dirección de las oscilaciones de E. á O. y su duración quince segundos.

---

[1] No hay más que una sola boca ó cráter.

Se sintió también en Pátzcuaro, Ario y Tacámbaro: en este último punto las oscilaciones fueron tan violentas que sonaron las campanas. En Ario repitió dos veces á los cinco minutos.

Fuerte temblor en Irapuato á las nueve y tres minutos de la mañana; oscilaciones de N. á S.; duración cinco segundos.

En Zamora se sintió con bastante fuerza y repitió dos veces.

Ligero en la Piedad, Pénjamo y Cuitzeo.

En Celaya, á las nueve y quince minutos de la mañana, ligero de oscilación.

En Ameca, á las nueve de la mañana, fuerte oscilación.

A las nueve, en la Barca, fuerte temblor oscilatorio por espacio de veinte segundos, que repitió poco después durante el mismo tiempo.

Ligero de oscilación en Atotonilco á las nueve y diez minutos de la mañana.

En Tototlán fuerte terremoto, al principio de oscilación de N. á S. durante ocho segundos; repitió después en igual forma durante seis segundos.

Muy fuerte terremoto en Manzanillo, Ahuacatlán y Mascota. De este último punto escribían: "que á las once y cincuenta minutos de la mañana se había sentido un fuerte temblor, siendo primero de trepidación acompañado de ruido subterráneo, siguió una calma de tres segundos, durante la cual sólo se percibía el trueno subterráneo; al cabo de este tiempo se sintió de nuevo una trepidación más fuerte que la primera durante veinte segundos, á este movimiento siguió uno circular, terminando, por último, con oscilaciones de N. á S. durante ocho segundos, que fueron disminuyendo gradualmente hasta el fin del fenómeno. Las campanas sonaron al comenzar las oscilaciones. A la media hora se hicieron notar cuatro ó cinco movimientos oscilatorios menos enérgicos que los primeros, y una hora y cuarto más tarde se sintieron otros tres."

Se sintió también fuerte en Cuale, Bramador y Malpa.

Temblor oscilatorio en Toluca á las nueve y once minutos de la mañana; dirección del movimiento, N. á S.

En Bravos, á las nueve y cuarenta y cinco minutos, fuertes oscilaciones de E. á O; duración seis segundos.

En Guadalajara, á las nueve y diez y seis minutos de la mañana, fuerte de oscilación de NE. á SO; duración cincuenta segundos. Repitió á las nueve y veintiún minutos y á las diez y catorce minutos.

Este terremoto se sintió con fuerza en Colima, Manzanillo, Ixtlán, Tequila, San Cristóbal, Tlaltenango, Santa Ana Acatlán y Zapotlán. Regular en Etzatlán, Ahualulco, Zacoalco y Sayula. Suave en San Blás, Tepic, Nochistlán, Juchipila, Zacatecas, Chalchihuites, Aguascalientes, Jerez, Sombrerete, Jalos y San Juan de los Lagos.

De Ahuacatlán avisaban haber cesado la erupción del Ceboruco.

Marzo 10. Temblor fuerte en San Cristóbal. Ligero en Guadalajara á la una y treinta minutos de la tarde; repite á las siete y cuarenta minutos y á las diez y cincuenta minutos de la noche.

Marzo 11. Ligeros terremotos en Guadalajara á las tres y cuarenta y cuatro minutos, cinco y cincuenta minutos de la mañana y una y doce minutos de la tarde. A las dos y cincuenta y ocho minutos de la tarde fuerte terremoto oscilatorio de corta duración.

En San Cristóbal se sintieron cinco temblores en la tarde: el de las tres de la tarde estuvo casi tan fuerte como el del 11 de Febrero, y se cayeron varias paredes de las que quedaban en pié. El temblor de las dos y cuarenta y cinco minutos de la tarde no fué de oscilación é hizo demasiado ruido, se oyó un trueno muy ronco debajo de la tierra y un zumbido espantoso.

Este temblor se sintió también en Ahualulco, Theul, Tlaltenango, Juchipila, Nochistlán, Ahuacatlán, Santa Ana Acatlán y Colima.

De Ahuacatlán avisaban estar en erupción el volcán desde las cinco de la tarde del día 10, y no haberse sentido el temblor de las tres de la tarde.

Marzo 12. Temblor en Guadalajara á las dos y cuarenta y un minutos de la tarde. En San Cristóbal dos veces á las doce de la noche y minutos, y á las cuatro de la mañana. En el día se sintieron algunos otros, pero no se anotó ni las horas en que acaecieron ni su número.

En Ahuacatlán, á las ocho y treinta minutos de la noche, se sintió un temblor de oscilación; duró dos segundos; repitió á las once y treinta minutos y á las once y cuarenta y cinco minutos de la noche, aunque los dos muy suaves. Volcán en fuerte erupción.

Marzo 13. Ligero temblor en Guadalajara á las diez y dos minutos de la mañana. Se sintió en Jerez y San Cristóbal. Continuaba la erupción del Ceboruco.

Marzo 14. Temblor ligero en Jerez á las diez de la noche. En San Cristóbal dos temblores insignificantes.

Ahuacatlán. El Ceboruco está arrojando arena y el monte vecino está cubierto de ella.

Marzo 16. Temblor suave en Guadalajara á las dos y treinta minutos de la tarde.

Marzo 21. Ligero temblor en Guadalajara á las nueve y cincuenta y cinco minutos de la mañana.

Marzo 22. Fuerte temblor en San Cristóbal.

Marzo 28. Temblor suave en Guadalajara á la una y treinta minutos de la tarde.

Abril 5. Sacudimiento violento en Guadalajara á la una y veintitres minutos de la mañana y dos en San Cristóbal, casi á la misma hora.

Abril 15. Temblor de trepidación en San Cristóbal á las cuatro y cuarenta minutos de la mañana.

Abril 19. Temblor suave en Manzanillo, Colima y Tonila á las dos de la tarde. El volcán tranquilo.

Abril 21. Fuerte temblor en San Cristóbal á las cinco de la tarde.

Abril 23. Temblores regulares en San Cristóbal á las dos de la mañana, á las siete y cincuenta minutos y á las dos de la tar_ de: los tres de trepidación y el último con ruidos subterráneos.

Abril 26. Temblores suaves en San Cristóbal á las dos y á las tres de la mañana.

Abril 29. A la una y quince minutos de la tarde se sintió en Oaxaca oscilación que duró diez segundos.

Mayo 1º En San Cristóbal temblores ligeros á las dos, tres y cuatro de la mañana: dicen de allí que todos los días hay uno ó dos.

Mayo 18. Cuatro temblores ligeros en San Crisótbal, de las seis á las ocho de la mañana.

Mayo 19. Otros dos en San Cristóbal, ligeros.

Mayo 22. Cuatro se cuentan allí, muy suaves.

Mayo 23. Dos movimientos en San Cristóbal.

Mayo 24. Un temblor, á las tres de la tarde, en el mismo pueblo.

Mayo 25. Uno regular á las diez y cuarenta y cinco minutos de la mañana, en San Cristóbal.

Este día, en San Cristóbal las Casas (Chiapas), se siente un temblor oscilatorio de N. á S. á las once y treinta minutos de la noche, siendo su duración treinta segundos.

Mayo 30. Dos temblores regulares en Guadalajara á las ocho y á las nueve y cinco minutos de la mañana. En San Cristóbal se sienten más fuertes.

Junio 1º En Guadalajara temblor suave á las once y treinta minutos de la noche, y en San Cristóbal bastante fuerte.

Junio 10. En Guadalajara, á las ocho y cuarenta y cinco minutos de la noche, una rápida trepidación instantánea, suave.

Junio 26. En San Cristóbal, á las siete y treinta minutos de la noche, trepidación fuerte.

Julio 4. Fuerte temblor en San Cristóbal á las once y diez minutos de la mañana; en la noche, á las ocho y treinta minutos, se siente otro fuerte también.

Julio 8. Se sienten tres temblores suaves, en el día, en San Cristóbal y á las ocho y treinta minutos de la noche uno muy fuerte de trepidación.

En Guadalajara, á las ocho y veinte minutos de la noche, se siente un ligero temblor de trepidación.

Julio 10. A las ocho y quince minutos de la noche corto y fuerte terremoto oscilatorio en Guadalajara, de dos segundos de duración; repitió nueve minutos después, siendo más prolongado el movimiento.

Julio 11. A las cinco y veinticinco minutos de la tarde fuerte temblor en San Cristóbal.

Julio 13. De la madrugada á las siete y treinta minutos de la mañana se sienten tres fuertes temblores en San Cristóbal.

Julio 14. A las dos y tres minutos de la tarde fuerte temblor en Guadalajara: comenzó con trepidación y terminó con oscilaciones de N. á S.; duración quince segundos. Se sintió en Zapotlanejo, Tepatitlán, Tequila, Ahualulco, Etzatlán, Tototlán y Teul.

En San Cristóbal, de la una y cincuenta minutos á las dos y quince minutos de la tarde, se sienten varios temblores y se aumentaron las abras viejas. En Tlaltenango suave.

Julio 15. A las cinco de la tarde temblor oscilatorio de N. á S. en San Cristóbal: duración seis segundos; repite en la misma forma á las siete de la noche, durando seis segundos.

Julio 16. Suaves temblores de trepidación en Guadalajara á las cuatro y cincuenta minutos de la tarde y á las diez y veinte minutos de la noche; duración diez segundos. A las mismas horas se sienten en San Cristóbal, siendo el primero oscilatorio de N. á S., y de trepidación el segundo; repite á las diez y veintitrés minutos de la noche, también de trepidación, durante diez y siete segundos.

Julio 17. Temblor de trepidación á las cuatro y cinco minutos de la tarde en Guadalajara, durante seis segundos; repite en la noche á las siete y cuarenta y cinco minutos, de oscilación de E. á O., durante cuatro segundos.

En la mañana á las nueve, en San Cristóbal, temblor oscilatorio de S. á N., durante cuatro segundos; repite en la misma forma á las nueve y cuarenta y cinco minutos de la misma; duración cinco segundos.

El mismo día, de las cuatro á las seis de la tarde, se sienten varios temblores en San Cristóbal y se escuchan diez truenos subterráneos.

Julio 19. En San Cristóbal temblor de trepidación, durante seis segundos, á las nueve y cinco minutos de la tarde.

Julio 20. A las ocho y treinta y siete minutos de la mañana temblor oscilatorio de N. á S. en San Cristóbal; duración seis segundos.

Julio 21. Ligero y suave temblor en Guadalajara á las siete y cuarenta minutos de la noche, de oscilación de NO. á SE.; duración ocho segundos. En San Cristóbal, á la misma hora, temblor oscilatorio.

Julio 23. A la una y cincuenta y cinco minutos trueno subterráneo en San Cristóbal, y en Tlaltenango oscilación.

En San Cristóbal repite el temblor á las siete y cuatro minutos y á las siete y treinta y ocho minutos de la noche, durando el primero diez segundos y el segundo siete segundos.

Julio 24. Veintisiete minutos después de media noche, rápida y suave trepidación en Guadalajara de seis segundos de duración. En San Cristóbal fuerte temblor oscilatorio á las cuatro y veintisiete minutos de la tarde; duración quince segundos.

Julio 25. A las cinco y cuarenta y cinco minutos de la tarde fuerte temblor en San Cristóbal, de ocho segundos de duración.

Julio 27. En Iguala se siente un temblor oscilatorio de NE. á SO. que dura seis segundos; repite en la misma forma á las dos y diez minutos de la tarde.[1]

A las once y quince minutos de la mañana, en Chilpancingo, temblor oscilatorio de E. á O. durante cinco segundos; repite en la tarde á la una y treinta minutos más fuerte, siendo las oscilaciones de E. á O. y su duración nueve segundos. En Chilapa se sintió sólo el temblor de la tarde, siendo el movimiento de E. á O., y su duración siete segundos.

---

[1] El Sr. Ingeniero Juan I. Matute á quien se deben las observaciones de Julio, las acompañaba de la siguiente:

"NOTA.—En el presente mes se ha observado en los temblores de trepidación que más parecen vibratorios por la rapidez del movimiento, tanto que, si no estuviera uno convencido de que realmente es un temblor, se supondrian que eran producidos por el estremecimiento de los carruajes, pues á esta clase de movimientos son parecidos aunque con mayor fuerza."

Guadalajara, Julio 31 de 1875. — *Juan Ignacio Matute.*

En Acapulco, á la una de la tarde, fuerte temblor oscilatorio acompañado de truenos subterráneos, siendo su duración cinco segundos.

Este día, á las tres y veinticinco minutos de la tarde, temblor suave de oscilación en San Cristóbal; duración cinco segundos.

Julio 29. Como á la una y quince minutos de la tarde se sintió en Oaxaca un terremoto de oscilación, que duró veinte segundos. Lo sintieron en muchos pueblos del Estado y con más fuerza en los distritos de Jamiltepec, Juxtlahuaca y Silacayoapan. [1]

Agosto 2. Temblor oscilatorio en Guadalajara y San Cristóbal á las cuatro y veinte minutos de la mañana; duración seis segundos. Repite en la misma forma á las ocho y veinte minutos en los mismos lugares; duración cuatro segundos.

Agosto 4. A las cuatro de la mañana, en Guadalajara y San Critóbal, temblor oscilatorio; dura seis segundos.

Agosto 5. En la mañana á las cinco temblor de oscilación en Guadalajara, fuerte en San Cristóbal; duración seis segundos. El mismo día se sienten en esos lugares repeticiones á las once y veintitres minutos de trepidación, y á las cinco y veinticinco minutos de la tarde de oscilación; duración cinco y seis segundos.

Agosto 6. A las ocho y treinta y siete minutos de la mañana y cuatro y veintidos minutos de la tarde se sienten temblores de oscilación en Guadalajara y San Cristóbal; duraciones: del primero cuatro segundos y del segundo cinco segundos.

Agosto 10. Temblor trepidatorio en Guadalajara y San Cristóbal á las seis y quince minutos de la tarde; duración cinco segundos.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Agosto 12. Se escuchan en San Cristóbal cuatro truenos subterráneos.

Agosto 18. Suave temblor oscilatorio en San Cristóbal á las cinco de la mañana; duración seis segundos.

Agosto 19. A las diez y cuarenta minutos de la mañana temblor de trepidación en San Cristóbal; duración cinco segundos.

Este mismo día en Norias, Estado de San Luis, jurisdicción de Guadalcázar, se sintió á las cuatro de la mañana fuerte terremoto de trepidación, escuchándose, quince segundos después, dos fuertes detonaciones subterráneas. El mismo día á las nueve de la mañana y cuatro de la tarde repite de idéntica manera el fenómeno.

Los días 21, 22 y 23 tuvieron lugar nuevos sacudimientos, experimentándose cuatro, cinco y hasta seis temblores durante esos días, acompañados de ruidos subterráneos.

Durante los terremotos la respiración de los habitantes parecía atacada, y se notaba alarma entre los animales. Según los datos recogidos, los terremotos sólo se habían sentido en un radio de diez leguas. [1]

Agosto 21. Suave temblor oscilatorio en San Cristóbal á las ocho y cincuenta minutos de la mañana; duración cuatro segundos.

Agosto 25. A las ocho y treinta minutos de la mañana temblor oscilatorio en San Cristóbal; duración tres segundos.

Agosto 29. En la noche, á las ocho y quince minutos, fuerte temblor de trepidación en San Cristóbal durante diez segundos, un minuto treinta segundos después de oscilación.

Agosto 31. Temblor de oscilación á las nueve y cuarenta y cinco minutos de la mañana en San Cristóbal; duración cinco segundos; repite poco después y dura tres segundos.

---

[1] "Diario Oficial" de 30 de Agosto de 1875.

Septiembre 1º Temblor oscilatorio en San Cristóbal, tres segundos de duración, á las dos y trece minutos de la tarde.

Septiembre 5. A las siete y cuarenta minutos de la noche trepidación muy fuerte en San Cristóbal; suave en Guadalajara.

Septiembre 6. Se sienten en San Cristóbal dos oscilaciones á las cinco y seis minutos de la mañana.

Septiembre 7. Veinte minutos después de las doce de la mañana fuerte trepidación en San Cristóbal; en Guadalajara suave. Varias repeticiones suaves.

Septiembre 8. Se sintieron en el distrito de Pochutla durante las veinticuatro horas del día nueve temblores, que pusieron en alarma á sus habitantes.[1]

Septiembre 12. Temblor oscilatorio á las doce y cinco minutos de la tarde en San Cristóbal, tres segundos; repite á las seis y diez y ocho minutos fuerte de oscilación; dura seis segundos.

Septiembre 13. Temblor oscilatorio á las dos y cincuenta y cuatro minutos de la tarde en San Cristóbal; seis segundos.

Septiembre 15. Fuerte temblor de oscilación en San Cristóbal á las tres y treinta minutos de la mañana; dura seis segundos. Repite suave á las cuatro y veinte minutos de la mañana; duración seis segundos.

Septiembre 16. Se siente fuerte oscilación en San Cristóbal á la una y cuarenta y cinco minutos de la mañana; duración ocho segundos.

Septiembre 17. A las dos y treinta minutos de la tarde y á las siete y cincuenta y cinco minutos de la noche temblores oscilatorios en San Cristóbal, de seis segundos de duración cada uno.

Septiembre 19. Este día se notan dos temblores en San Cristóbal: el primero fuerte á la una y treinta minutos de la mañana, de trepidación, dura diez y siete segundos; suave el segundo, de oscilación, á las siete y cincuenta minutos de la mañana, dura tres segundos.

Septiembre 21. A las ocho y cincuenta y cinco minutos de la noche trepidación en San Cristóbal que dura diez segundos. Repite el 22 á las cuatro y quince minutos de la mañana; duración tres segundos.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Septiembre 23. Se siente un temblor oscilatorio en San Cristóbal á las siete y cincuenta y cinco minutos de la noche; duración dos segundos. Repite de trepidación á las nueve y once minutos de la noche, y se escuchan truenos subterráneos; duración seis segundos.

Septiembre 28. Temblor trepidatorio, durante cuatro segundos, en Guadalajara á las dos y veinticinco minutos de la mañana. En San Cristóbal, á las seis de la mañana temblor de trepidación y truenos subterráneos. En Guadalajara se siente suave; duración nueve segundos.

Septiembre 29. En San Cristóbal á las diez y veintiocho minutos de la noche temblor de trepidación y fuertes truenos; duración cinco segundos.

Septiembre 30. En la mañana á las ocho temblor de oscilación en San Cristóbal; duración cuatro segundos.

Noviembre 28. A las ocho y cuarenta minutos de la noche fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en Orizaba; duración cinco segundos.

En Córdoba, á las ocho y veintitres minutos de la noche, ligero de oscilación de N. á S.; duración tres segundos.

"En Oaxaca y varios pueblos del Estado tembló la tierra, el movimiento fué de ondulación de N. á S. y duró doce segundos. Se sintió regular en Tehuacán, Teotitlán y Tuxtepec." [1]

"Noviembre. Durante todo este mes se sintieron temblores en Pochutla, unos en el día y otros en la noche: se iniciaron con movimiento de oscilación de S. á N. Los Celadores de Puerto Angel observaron que el mar se iluminaba de noche, al grado de distinguirse con toda claridad los peces en el fondo del mismo mar. Se hace notar por lo que pueda importar, que en la plaza de Pochutla, en el centro, se encuentra una gran mancha que huele á petróleo. Todo esto hace creer á sus habitantes en la existencia de un volcán submarino, ó por lo menos que sus galerías atraviesan por el distrito, donde á la vez se encuentran manantiales de aguas termales." [1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

1876

Abril 9. Fuerte terremoto en la noche en Colima, precedido de ruido subterráneo; el movimiento fué primero de trepidación y al terminar de oscilación.

Junio 5. Ligero temblor oscilatorio en México á las doce de la noche.

Casi á la misma hora se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un regular temblor de oscilación, que duró ocho segundos.

1877

Abril 28. Fuerte temblor de trepidación en Guadalajara; duración diez segundos.

Julio 3. Se sintió en Acapulco un terremoto de trepidación. Igualmente se sintió en Iguala, Chilpancingo y otros lugares del Sur.

En Orizaba, á las once y ocho minutos de la noche, corto y fuerte terremoto de trepidación.

Julio 28. Terremoto en Oaxaca y pueblos del Estado á las once y cuarenta y cinco minutos de la noche; el movimiento fué de trepidación suave y duró once segundos. El día siguiente volvió á sentirse, á las siete y treinta minutos de la mañana, un temblor oscilatorio de N. á S., que duró ocho segundos, en Oaxaca y poblaciones del Estado. [2]

Septiembre 25. A las cuatro y treinta minutos de la tarde se sintió en Jamiltepec y pueblos del distrito un terremoto de trepidación durante tres segundos, y luego de oscilación de N. á S. por seis segundos. Repitió al día siguiente á las siete y treinta minutos de la mañana, ligero temblor oscilatorio de S. á N. que duró siete segundos; y por último, el 27 á la una y treinta minutos de la mañana, con movimiento ondulatorio de S. á N. y duración de seis segundos. [1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Octubre 18. Erupción del Colima á las siete de la mañana.

Noviembre 5. Temblor de tierra de trepidación en San Cristóbal (Jalisco). Desde este día hasta el 28 se cuentan diez y seis temblores, todos de trepidación; uno del 21 en la tarde fué muy fuerte, de larga duración y acompañado de truenos subterráneos.

1878 [2]

Enero 2. Temblores en Tuxtla Gutierrez: el primero en la madrugada; el segundo fuerte y prolongado en la tarde, acompañado de ruidos subterráneos y el tercero en la noche, fuerte también. [3]

Enero 3. Se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor de oscilación de S. á N., que duró diez segundos, á las tres y treinta y cinco muinutos de la tarde.

Enero 26. A las siete y treinta minutos de la noche hubo en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor de trepidación, algo fuerte, que duró más de cuatro segundos.

Enero 30. En la mañana, á las cinco, se sintió un temblor fuerte de oscilación de N. á S. en Acapulco, precedido por un ruido subterráneo.

Febrero 3. Ligero temblor en Tenancingo.

Marzo 20. Temblor en Guadalajara á las diez y treinta minutos de la mañana.

Marzo 22. Fuerte temblor de oscilación de N. á S. en Guadalajara á las siete y treinta y cuatro minutos de la mañana:

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] Desde este año se encuentran un poco más abundantes noticias de terremotos, debido al establecimiento del Observatorio Meteorológico Central, de donde se me han facilitado datos por orden de su Director el Sr. D. Mariano Bárcena.

[3] Calendario del más antiguo Galván para 1879, pág. 82.

duración dos ó tres minutos; medio minuto después repitió con menos fuerza y con muy corta duración.

En San Cristóbal se siente casi á la misma hora un fuerte temblor trepidatorio, y siguieron repitiéndose los sacudimientos frecuentemente, contándose once hasta las nueve de la mañana; varias casas sufrieron bastante, se abrieron en el suelo algunas grietas y se modificó en cantidad y color el agua de dos manantiales.[1]

Mayo 25. Los días anteriores se habían sentido algunos temblores en San Cristóbal; pero este día se experimentaron con mayor frecuencia, pues se contaron nueve sacudidas.

Abril 1º A las cinco y treinta minutos de la tarde se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor oscilatorio que duró seis segundos.

En San Cristóbal (Jalisco) se sintieron seis sacudidas.

Abril 13. A la una de la mañana se sintió en la Mixteca un temblor de oscilación de S. á N., que duró diez segundos. En Juxtlahuaca y Silacayoapan fué más intenso.[2]

Abril 17. En la mañana tembló la tierra en Oaxaca y pueblos del Estado: el movimiento fué de oscilación de S. á N. y duró catorce segundos.[3]

Abril 28. Temblor de trepidación en Guadalajara; duró dos segundos.

Mayo 22. A la una de la tarde tembló en Oaxaca y pueblos del Estado, con movimiento ondulatorio que duró diez segundos.

Este día y los siguientes, hasta el 31, se sienten en Loreto (Baja-California) varios terremotos, que causaron la ruina de la población y que el vecindario huyera abandonando sus hogares. De los terremotos que se sintieron el más fuerte fué el del día 29.

---

[1] Las horas señaladas en los lugares donde se sienten los terremotos adolecen de algunos defectos, que tal vez hacen aparecer el fenómeno como simultáneo en localidades muy distantes, y otras, por el contrario, en lugares relativamente cercanos las horas son muy diferentes; depende esto, en general, del poco ó ningún cuidado en el arreglo de los relojes, para que marquen la hora local que les corresponde según la diferencia de longitudes y en algunos casos del poco cuidado en anotar las horas.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Junio 3. Se sintió en Orizaba, á las once de la noche, un temblor de trepidación fuerte, pero de corta duración. Se sintió también en Tuxtepec, Teotitlán y otros puntos del Estado de Oaxaca. [1]

Septiembre 16. En Dos Caminos, á las tres y veinte minutos de la tarde, fuerte temblor oscilatorio, seguido de un trueno subterráneo.

Octubre 11. Temblor oscilatorio de N. á S. en Iguala, Acapulco y Dos Caminos á las cinco de la mañana. En Acapulco se oyó un trueno subterráneo antes del terremoto.

En Chilpancingo, poco antes de las cinco de la mañana, se sintió un fuerte temblor de trepidación, que terminó con oscilaciones de N. á S.; duración tres segundos.

Octubre 30. Temblor de oscilación en Oaxaca á las cinco y quince minutos de la mañana. En Ixtlán se siente un temblor á las cinco y veinte minutos de la mañana; duración tres segundos.

1879

Enero 28. A las tres y cincuenta y seis minutos de la mañana se sintió en México un temblor de trepidación al principio, y oscilatorio después de NO. á SE.; su fuerza no fué considerable y su duración se estimó en diez segundos. Se sintió, al Oriente, en Apizaco, Tlaxcala, Puebla, Huamantla, Cañada, Tehuacán, Esperanza, San Andrés, Córdoba, Veracruz, Paso de San Juan y Jalapa.

"En Oaxaca y en los pueblos del Estado, á las tres y cincuenta minutos de la mañana, se sintió un fuerte temblor de trepidación que duró ocho segundos. En Cuicatlán, Dominguillo y otras poblaciones el terremoto fué acompañado de ruidos subterráneos, sobre todo en Tlacolula; en Pochutla cayó el templo. Al Oeste se sintió en Toluca y Tenancingo." [1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Al Sur en Chilpancingo.

Marzo 9. Se sintió un movimiento de trepidación, precedido de ruido subterráneo, á las once y ocho minutos de la mañana en Chilpancingo; duración dos segundos.

Abril 20. Temblor oscilatorio de N. á S. en Tenancingo á las dos y treinta minutos de la mañana.

Mayo 17. Se sintió en México, poco después de las cinco de la mañana, un ligero temblor trepidatorio, y luego de oscilación de N. á S.; duración diez segundos.

En Puebla decían haberse sentido el temblor á las cinco y nueve minutos, primero ondulatorio, movimento que á poco terminó, siendo seguido por un movimento de trepidación durante tres segundos, terminando con ligeras oscilaciones de NE. á SO.; duración diez y ocho segundos.

Temblor oscilatorio de N. á S. en San Marcos á las cinco y diez minutos de la mañana; duración cinco segundos.

Fuerte temblor en Soledad á las cinco y tres minutos de la mañana: al principio trepidatorio y después oscilaciones de E. SE. á O.NO.; duración veinticinco ó treinta segundos.

A las cinco y quince minutos de la mañana temblor en Perote, oscilatorio de E. á O.; duración once segundos. En Jalapa, á la misma hora, temblor trepidatorio al principio y oscilatorio al fin; duración diez y seis segundos.

A las cinco y treinta minutos de la mañana se sintió un temblor oscilatorio en Rinconada.

En Camarón, á las cinco y siete minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.; duración cinco segundos.

En Orizaba, á las cinco y quince minutos de la mañana, se sintió un temblor oscilatorio de N. á S. al principio: á este movimiento siguieron tres fuertes trepidaciones que terminaron con un movimiento circular; el terremoto fué acompañado de ruido subterráneo y duró diez segundos. Todos los edificios se resintieron y hubo algunos derrumbes.

---

[1] M. S. del Sr. Martínez Gracida.

Fuerte temblor en Córdoba á las cinco y diez minutos de la mañana, de trepidación y oscilación; duró diez segundos y resintió todos los edificios.

En Veracruz, á las cinco y quince minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S., seguido de varias sacudidas de trepidación, las tres primeras muy fuertes, acompañado de ruido subterráneo; duración cuarenta segundos.

Terremoto fuerte de oscilación en Teziutlán á las cinco y quince minutos de la mañana; duración once segundos.

En Alvarado, Acayucan y San Nicolás, á las cinco y veinte minutos de la mañana, fuerte temblor de trepidación y oscilación, acompañado de ruido subterráneo.

En los Tuxtlas y Minatitlán temblor de trepidación y oscilación.

En Tlacotalpan, á las cinco y veintitres minutos de la mañana, fuertes oscilaciones de N. á S.

Fuerte temblor oscilatorio en Oaxaca á las cinco y veinte minutos de la mañana; duración doce segundos.

A las cinco y diez minutos de la mañana se sintió en Ixtlán, durante ocho segundos, un fuerte terremoto de trepidación.

En Tehuacán fuerte temblor trepidatorio á las cinco y treinta minutos de la mañana; duración diez segundos.

En San Carlos Yautepec, á las cinco y treinta minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.; duración cuatro segundos.

En Chilpancingo, á las cinco y veintiocho minutos de la mañana, fuerte terremoto al principio de trepidación, terminando con oscilaciones de N. á S.; duración cinco segundos.

Violento temblor oscilatorio de N. á S. en Iguala á las cinco y veinte minutos; duración seis segundos.

Temblor oscilatorio en Dos Caminos, de N. á S., á las cinco y veinticinco minutos de la mañana; duración siete segundos.

En Tenango, á las cinco y doce minutos de la mañana, temblor oscilatorio de E. á O.; duración cinco segundos.

A las cinco y ocho minutos de la mañana temblor oscilatorio de N. á S. en Tenancingo; duración doce segundos.

Junio 4. Se sintió en Acapulco, Dos Caminos y Chilpancingo un terremoto que duró cuatro segundos. Repitió en Chilpancingo el día 5.[1]

Junio 8. Ligero temblor oscilatorio de E. á O. en Puebla á la una de la mañana.

Julio 29. A las once de la mañana se sintió en la Mixteca, Costa, Valle y Sierra de Oaxaca un regular temblor de ondulación, que duró más de trece segundos. En la Cañada fué ligero y casi imperceptible en algunos pueblos.[2]

Agosto 7. En la noche, á las once y treinta y siete minutos, se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor oscilatorio de S. á N., que duró quince segundos.

Agosto 13. A las siete de la noche temblor oscilatorio en Oaxaca; duración cuatro segundos. En Dos Caminos, á la misma hora temblor oscilatorio de N. á S.; duración dos segundos. En otras poblaciones del Estado también se sintió este temblor.

Noviembre 7. Temblor oscilatorio en Oaxaca á las ocho y treinta minutos de la mañana.

Diciembre 1º Después de un fuerte ruido subterráneo se sintieron en Orizaba, á las dos y cincuenta y ocho minutos de la tarde, cuatro fuertes oscilaciones de E. á O.

En Córdoba, á las tres de la tarde, temblor oscilatorio de N. á S., acompañado de ruido subterráneo; duración veinticinco segundos.

En Fortín, á las dos y cuarenta y cuatro minutos de la tarde, temblor de oscilación de N. á S. en Soledad; á la misma hora temblor de trepidación y oscilación en Esperanza, Camarón y Veracruz, con duración de ocho á diez segundos.

Temblor oscilatorio en Tlacotalpan á las tres y quince minutos de la tarde. En Teotitlán (Oaxaca) temblor de oscilación de E. á O.; duración dos segundos.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Diciembre 7. Ligero temblor oscilatorio de NE. á SO. en México á las seis y treinta y dos minutos de la mañana; duración ocho segundos.

En Dos Caminos, á las seis y treinta minutos de la mañana, fuerte temblor; duración nueve segundos. En Chilpancingo, á las seis y cuarenta minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S., siendo primero fuerte durante cinco segundos y suave durante seis segundos. En Acapulco temblor oscilatorio de N. á S. á las seis y doce minutos de la mañana; duración doce segundos.

Diciembre 9. Temblor casi instantáneo en Guadalajara á las seis y treinta minutos de la mañana; repitió á las ocho y treinta minutos, y volvió á sentirse otro sacudimiento á las seis y treinta minutos de la tarde. El dia 10 hubo nuevas sacudidas instantáneas á las seis y treinta minutos de la mañana y á las once y quince minutos de la noche.

Diciembre 18. Temblor de oscilación y trepidación en Guadalajara, á las nueve y treinta y cinco minutos de la noche, acompañado de ruido subterráneo; se sintió también en Ixtlán.

Diciembre 21. Temblor de corta duración en Guadalajara á las dos y cuarenta y siete minutos de la tarde; fué de trepidación y repitió los días 23 y 24. El día 25, á las cinco y treinta minutos de la mañana, temblor oscilatorio de dos segundos.

Diciembre 26. Fuerte y corto temblor en Acapulco á las tres y cincuenta y cinco minutos de la mañana, precedido de ruido subterráneo, de cerca de medio minuto de duración.

Diciembre 30. Temblor trepidatorio de corta duración en Guadalajara.

1880

Enero 7. A las dos y un minuto de la tarde fuerte temblor de trepidación y oscilación de S. á N. en Matehuala, acompañado de ruido subterráneo; duración cuatro segundos.

En Doctor Arroyo y otras poblaciones al Oriente de ésta se sintió el terremoto con más violencia, y repitió este día y el siguiente varias veces, maltratando bastante los edificios.

En San Luis se sintió de una manera muy ligera, de oscilación de E. á O., siendo muy corta su duración.

Enero 20. Fuerte temblor en Dos Caminos á las diez de la noche; duración cuatro segundos.

Enero 21. Ligero temblor oscilatorio de E. á O. en Veracruz á las nueve y treinta minutos de la noche.

Enero 22. A las cuatro y treinta y nueve minutos de la mañana temblor en Esperanza: movimiento oscilatorio de N. á S., duración quince segundos.

En Orizaba y Córdoba fuertes oscilaciones de E. á O. á las cuatro y cincuenta y cinco minutos de la mañana; duración quince segundos.

En Veracruz, á las cinco y quince minutos de la mañana, temblor oscilatorio de E. á O. algo fuerte. En Boca del Monte, á las cinco de la mañana, temblor oscilatorio; duración aproximada diez segundos.

A las cuatro y cincuenta minutos de la mañana ligero temblor de oscilación en Oaxaca, Villa Juarez, Tehuacán, Tlacolula y Tequisistlán. En Cuicatlán y Teotitlán se sintió á las cinco de la mañana. En San Carlos Yautepec á las cuatro y cincuenta y cinco minutos de la mañana. En Tehuantepec á las cuatro y treinta y cinco minutos de la mañana.

Enero 23. Temblor oscilatorio en Tehuantepec, de N. á S., á las diez de la noche. En Villa Juarez, á las diez y quince minutos de la noche, se siente un temblor de trepidación.

Enero 28. Ligero temblor oscilatorio, acompañado de ruido subterráneo, en Iguala, á las cuatro y veinte minutos de la tarde.

Febrero 26. Ligero temblor de SE. á NO. en Pátzcuaro á las nueve de la mañana.

Marzo 19. A las cinco y treinta y siete minutos de la mañana temblor oscilatorio en México de N. á S.; duración diez segundos.

En Tetecala fuerte de oscilación de N. á S. á las cinco de la mañana; duración cinco segundos.

En Dos Caminos y Chilpancingo, á las cinco y cuarenta y cinco minutos de la mañana, fuerte temblor, oscilatorio de N. á S. en el segundo punto, durando respectivamente ocho y diez segundos.

En Iguala, á las cinco y cuarenta y tres minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.; duración cincuenta y cinco segundos.

Se sintió en Toluca, Tenango y Tenancingo, á las cinco y cuarenta minutos de la mañana, oscilatorio de N. á S., siendo fuerte en el último punto y ligero en los dos primeros.

En Morelia, á las cinco y veinte minutos, se sintieron tres oscilaciones de SO. á NE.; duración diez segundos.

En Zinapécuáro temblor oscilatorio de E. á O. á las cinco y diez y nueve minutos de la mañana; duración cuatro segundos.

Fuerte temblor de oscilación de E. á O. en Quiroga á las seis de la mañana.

A las cinco y quince minutos de la mañana fuerte temblor oscilatorio de E. á O. en Acámbaro.

Temblor de trepidación en Zapotlán á las cinco y veinte minutos de la mañana; duración quince segundos.

Marzo 6. Hundimiento de un cerro en la hacienda de Santa Catarina, veinte leguas al Este de San Luis.

Marzo 31. Erupción del volcán de Colima, con estrépito inusitado; repite el día siguiente. [1]

Abril 16. En la noche á las diez y treinta minutos, ligero temblor de oscilación de E. á O. en Acapulco, acompañado de ruido subterráneo que parecía venir del mar.

Abril 30. Seguía en activa erupción el volcán de Colima y se creía observar hundimiento de terreno en Tonila, con gran consternación del vecindario. [2]

---

[1] Calendario del más antiguo Galván para el año de 1881, pág. 93.

[2] Calendario del más antiguo Galván para el año de 1881, pág. 94

Mayo 2. Se siente en Córdoba y Orizaba, á las nueve de la mañana, un ligero temblor oscilatorio. En Fortín ligero de oscilación á las nueve y treinta y cinco minutos de la mañana; duración cuatro segundos. En Tlacolula oscilatorio de N. á S. á las nueve y treinta minutos de la mañana; duración cuatro segundos.

Julio 7. A las ocho y veinticinco minutos de la noche temblor en Dos Caminos; duración tres segundos.

Julio 9. En la mañana, á las once, temblor en Dos Caminos; duración cuatro segundos.

En Tenancingo, á las siete y cincuenta minutos de la mañana, temblor oscilatorio de E. á O.; duración veinte segundos.

Julio 16. Temblor de trepidación en Chicontepec á las cinco y treinta minutos de la tarde; duración dos segundos, habiendo sido precedido de un ruido subterráneo.

Septiembre 9. Temblor oscilatorio en Ayapango.

Octubre 11. A las doce y cuarenta y cinco minutos de la mañana temblor en México, al principio de trepidación y oscilatorio de NE. á SO. después; duración diez segundos. Repitió á las cuatro y cuarenta y cinco minutos oscilatorio de N. á S.

En Puente de Ixtla temblor oscilatorio de S. á N.; duración cuatro segundos. Ligero temblor de oscilación de S. á N. en Iguala á las doce y cuarenta y ocho minutos de la mañana: repitió dos minutos después de S. á N.; duración de ambas sacudidas ocho segundos. En Taxco, á las doce y cincuenta y cinco minutos de la mañana, se sintió el temblor, siendo de oscilación de N. á S., y repitiendo á la una y cuarenta minutos; duración cuatro segundos.

En Cuernavaca, á las doce de la noche, temblor de oscilación; duración cinco segundos. En Jojutla, á la misma hora, fuerte de E. á O.; duración ocho segundos.

En Mexcala, á las doce de la noche, temblor trepidatorio al principio, y al fin oscilaciones de N. á S.; duración cuatro segundos.

Fuerte temblor en Chilpancingo á las doce y cincuenta y cinco minutos de la mañana, de trepidación al comenzar y oscilatorio de S. á N. al fin; duración quince segundos.

A la una de la mañana se sintieron en Dos Caminos dos terremotos, uno de cuatro y otro de ocho segundos de duración.

En Acapulco, á las doce y cincuenta y siete mitutos de la mañana, fuerte temblor que duró cuatro segundos; repitió suave de oscilación á las tres y cuarenta y cinco minutos de la mañana, y de nuevo á las cinco y veinticinco minutos de la misma.

Temblor oscilatorio en Toluca de E. á O. á la una y cincuenta minutos de la mañana; duración diez segundos.

Octubre 15. A las ocho de la noche se sintió un temblor oscilatorio de S. á N. en Oaxaca, durante dos segundos.

Octubre 27. Se siente en México, á las once de la noche, un temblor oscilatorio de NE. á SO.; duración cinco segundos.

De una manera ligera se siente también en Tacubaya, San Angel, Tlalpam y otras poblaciones del Valle.

En Toluca temblor oscilatorio de E. á O. á las doce y veinte minutos de la mañana.

En Cuernavaca, á las doce y treinta minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.; duración cuatro segundos.

Fuerte temblor oscilatorio de E. á O. en Iguala á las doce y cinco minutos de la mañana; duración cinco segundos.

En Chilpancingo, á las once y cincuenta y siete minutos de la noche, temblor bastante fuerte oscilatorio de E. á O.; duración veintidos segundos.

A las doce de la noche de este día se sintieron en Dos Caminos dos fuertes terremotos, durando el primero cuatro segundos y el segundo siete.

En Acapulco, á las once y cincuenta y cinco minutos de la noche, se sintieron dos fuertes sacudimientos intantáneos de trepidación, sin intervalo uno de otro: duración cinco segundos; el terremoto fué precedido de ruido subterráneo y siguió repitiendo varias veces en el día. Los primeros sacudimientos fueron los más violentos que se habían sentido en cuatro años.

Octubre 28. A las cinco y seis minutos de la tarde ligero terremoto de trepidación en Acapulco, de corta duración y precedido de un trueno semejante al disparo de una pieza de artillería.

Noviembre 1º Temblor oscilatorio de E. á O. en Tlacolula á las nueve de la noche; duración seis segundos.

Noviembre 20. Temblor de tierra en Cuicatlán á las once de la noche, oscilatorio de E. á O.; duración dos segundos.

Este terremoto se sintió en Oaxaca y otros pueblos del Estado, siendo oscilatorio el movimiento y sintiéndose con más fuerza en Teotitlán que en el Valle y la Mixteca.

Diciembre 3. Se siente en Oaxaca y pueblos del Estado un terremoto de ondulación de N. á S., que duró catorce segundos. En Tehuantepec se sintió con fuerza y lo mismo en la Cañada; en Tehuacán y Orizaba lo sintieron, así como en otras poblaciones de los Estados de Puebla y Veracruz.

Diciembre 5. A las cuatro de la tarde temblor de oscilación en Orizaba.

Diciembre 10. Temblor en Villa Juarez á las ocho y cuarenta y siete minutos de la noche; duración dos segundos.

En Dos Caminos ligero terremoto á las nueve y quince minutos de la noche. En Chilpancingo, á las nueve y cuarenta y cinco minutos de la noche, ligero temblor de tres segundos de duración.

Diciembre 23. Terremoto de trepidación en Chilpancingo y Dos Caminos á las tres y cincuenta minutos de la tarde; duración tres segundos. En Acapulco, también á la misma hora, casi instantáneo de trepidación.

1881

Enero 3. Temblor en Oaxaca á las dos y diez minutos de la mañana, oscilatorio de N. á S.; duración cuatro segundos.

A las dos y treinta minutos de la mañana terremoto oscilatorio en Villa Juarez de tres segundos de duración.

En San Carlos Yautepec corto temblor oscilatorio.

En Tlacolula temblor de oscilación á las dos de la mañana; duración ocho segundos.

Enero 24. A las siete de la mañana temblor oscilatorio de E. á O. en Tlacolula, que repite á las once de la mañana; duración, ambos de cuatro segundos. La atmósfera estaba cargada y con aparatos de agua.

En Villa Juarez, á las siete y cincuenta y cinco minutos de la mañana, se sintió un temblor oscilatorio de E. á O.; duracion dos segundos.

Febrero 12. Temblor oscilatorio de E. á O. en Manzanillo.

Febrero 19. Este día se volvió á sentir en Manzanillo un temblor, con oscilaciones de O. á E.

Febrero 22. Se sintió en Alamos y otras poblaciones del Estado de Sonora un fuerte temblor de tierra que causó espanto en sus habitantes.

Febrero 25. Ligero temblor entre doce y una de la mañana en Córdoba.

Marzo 4. Tembló la tierra con bastante fuerza en Minatitlán: el sacudimiento se siente también en Juchitán y Tehuantepec, pero ligero y suave.[1]

Marzo 7. Se sintió en Dos Caminos ligero temblor á las siete y cincuenta y dos minutos de la mañana; duración tres segundos.

Marzo 15. Leve temblor en Dos Caminos á la una y cincuenta minutos de la tarde; duración cuatro segundos.

Marzo 30. A las doce y cincuenta minutos de la mañana temblor oscilatorio de N. á S. en Oaxaca, de diez y ocho segundos de duracion.

En Tlacolula y Villa Juarez, á las doce y cincuenta y cinco minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.; duración cinco segundos.

En San Carlos Yautepec, á la una y quince minutos de la mañana, temblor oscilatorio de E. á O.; duración cuatro ó seis segundos. "En el Istmo de Tehuantepec fué más intenso. Tehuacán y otras poblaciones del Estado de Puebla lo sintieron también." [1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Abril 29. A las doce y treinta minutos de la tarde se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un terremoto de oscilación de S. á N., con duración de catorce segundos; se inició con fuerte ruido subterráneo. [2]

Mayo 3. Tembló la tierra en Colima y otras poblaciones del Estado del mismo nombre.

Mayo 13. Temblor oscilatorio de S. á N. en San Carlos Yautepec á las cinco y treinta minutos de la tarde; duración tres segundos.

Mayo 27. A las doce y quince minutos de la mañana se sintió en Oaxaca y Villa Juarez un temblor oscilatorio de N. á S.; duración tres segundos.

En San Carlos Yautepec, á las doce y diez minutos, temblor oscilatorio de N. á S.; duración tres segundos.

"Se sintió en los pueblos de la Costa, Valle de Oaxaca, Mixteca, Cañada y Sierra; el movimiento fué de ondulación de S. á N, y duró doce segundos." [3]

En Córdoba y Orizaba ligero temblor oscilatorio de N. á S. á las doce y cuarenta minutos de la tarde.

En San Cristóbal las Casas temblor oscilatorio de E. á O. á la una de la tarde.

Mayo 30. Tembló en Córdoba y Orizaba: el movimiento se sintió también en Tehuacán, y participaron de él Teotitlán, Cuicatlán y Tuxtepec.

Mayo 31. Se sintió un temblor oscilatorio de E. á O. en San Cristóbal las Casas; duración diez segundos.

Agosto 8. A las nueve y veintidos minutos corto temblor oscilatorio de N. á S. en Zapotlán.

Agosto 13. A las once y cincuenta y cinco minutos de la mañana se sintió en Oaxaca, Villa Juarez y San Carlos Yautepec un temblor oscilatorio de N. á S.; duración, ocho segundos en unos lugares y en otros quince.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

En Tehuantepec fuerte temblor oscilatorio de N. á S. á las once y cincuenta minutos de la mañana; duración diez y siete segundos.

"Este terremoto se sintió á las once y cincuenta y cinco minutos en el Istmo de Tehuantepec, Sierra, Costa, Valle de Oaxaca, Mixteca y Cañada, con duraciones variables, muy suave al Oeste y regular al Este." [1]

En San Cristóbal las Casas temblor oscilatorio de E. á O., dando tres vibraciones; duración diez y siete segundos.

A las doce de la mañana se sintió un temblor en San Juan Bautista de Tabasco, al principio de trepidación, terminando con oscilaciones de N. á S.; duración tres ó cuatro segundos.

Temblor oscilatorio en Chilpancingo, Dos Caminos y Mexcala á las siete y treinta minutos de la mañana; duración tres segundos.

Agosto 15. Temblor oscilatorio de N. á S. en Tehuantepec; duración tres segundos.

Agosto 16. En la tarde se sintió un temblor oscilatorio en Córdoba. [2]

Agosto 17. Se sintió en Ciudad Guzmán (Zapotlán) un fuerte terremoto, pero de corta duración. [3]

Agosto 19. Se sintió en la mañana un temblor de trepidación en Guaymas.

Agosto 21. Temblor oscilatorio de N. á S. en Mexcala á las nueve y cincuenta y tres minutos de la mañana; duración dos segundos.

Agosto 23. Terremoto de trepidación en Chilpancingo á las nueve y veinticinco minutos de la mañana; duración tres segundos.

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[3] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Fuerte temblor oscilatorio en Dos Caminos á las nueve y veintiocho minutos de la mañana; duración tres segundos.

En Mexcala, á las nueve y cuarenta y dos minutos de la mañana, tembló la tierra durante tres segundos.

Agosto 26. A las cinco y veinte minutos de la tarde temblor oscilatorio en Mexcala; duración tres segundos.

Agosto 28. Se sienten en Dos Caminos, á las seis y cuarenta minutos de la tarde, dos fuertes temblores; duración del primero dos segundos y del segundo tres.

Septiembre 25. Terremoto de trepidación á las cuatro y veinticinco minutos de la tarde en San Cristóbal las Casas; duración dos segundos.

Octubre 5. Temblor oscilatorio en Córdoba á las ocho de la noche.

Octubre 13. Temblor en Dos Arroyos á las dos y treinta minutos de la tarde.

Octubre 17. Temblor en Dos Caminos á las doce y cincuenta minutos de la mañana; duración dos segundos.

En Chilpancingo fuerte terremoto á las doce y cincuenta y cinco minutos de la mañana; duración tres segundos.

Fuerte temblor oscilatorio de E. á O. en Mexcala á la una de la mañana; duración dos segundos.

A las dos de la mañana temblor instantáneo de trepidación en Acapulco.

Octubre 19. Fuerte terremoto de trepidación y oscilación en Tehuantepec á las cuatro y veinte minutos de la tarde; duración seis segundos.

Octubre 20. A las dos y cincuenta y ocho minutos de la tarde terremoto trepidatorio en Tehuantepec; duración cuatro segundos. En Juchitán, á las dos y cincuenta y nueve minutos de la tarde, temblor oscilatorio de E. á O.; duración cuatro segundos.

Octubre 21. Se siente á las nueve y veintidos minutos de la noche, con duración de seis segundos, un temblor en Tehuantepec. Repitió á las once y treinta minutos de la noche; duración dos segundos y fueron acompañados de ruidos subterráneos.

En Oaxaca temblor oscilatorio de E. á O.; duración cinco segundos.

En Tlacolula temblor oscilatorio de E. á O. á las ocho y cinco minutos de la noche; duración tres segundos.

Octubre 22. Este día se sienten en Tehuantepec repetidos terremotos: El primero á las cuatro y diez minutos de la mañana, trepidatorio y de seis segundos de duración; el segundo igualmente de trepidación á las ocho y quince minutos de la noche y de tres segundos de duración; el tercero á las nueve y veinte minutos, también trepidatorio y duración tres segundos; y el cuarto, á las once y treinta minutos.

Octubre 23. Siguieron los terremotos en Tehuantepec con más frecuencia. A la una de la mañana se sintió el primero de trepidación y acompañado de ruido subterráneo semejante á una descarga de artillería; repitiéndose los sacudimientos á las ocho y cincuenta y tres minutos; á las nueve y treinta minutos; á las diez, y á las once y treinta y ocho minutos de la mañana. En la tarde y noche se sintieron á las tres y treinta y siete minutos; á las siete y cinco minutos; á las ocho y cuarenta y tres minutos y á las diez, de trepidación y de tres ó cuatro segundos de duración. A las ocho y cincuenta y tres minutos de la noche fuerte ruido subterráneo duración; dos segundos.

Octubre 24. Temblores en Tehuantepec á las tres y cuarenta y nueve minutos, á las nueve y quince minutos, á las diez y á las once de la mañana; á las tres y treinta y tres minutos de la tarde y á las ocho y cincuenta y tres minutos de la noche, bien fuerte y precedido de ruido subterráneo. El Gobierno del Estado mandó reconocer el cerro de Quiengola. [1]

Octubre 27. Temblor oscilatorio de N. á S. en Tehuantepec á las diez y tres minutos de la mañana; duración tres segundos.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Noviembre 9. Se escuchan fuertes truenos del Tuxtla en Córdoba.[1]

Noviembre 10. A las diez y quince minutos de la noche ligero temblor en Dos Caminos.

Noviembre 12. Temblor oscilatorio acompañado de ruido subterráneo en Oaxaca á las tres de la mañana; duración tres segundos.

En Dominguillo, á las cuatro y treinta minutos de la mañana, temblor oscilatorio; duración tres segundos. Se sintió también en Huimanguillo, Estado de Tabasco.

Noviembre 13. Temblor en Tepatitlán á las tres y quince minutos de la tarde.

Noviembre 14. Se siente en Guadalajara á las tres y cinco minutos de la mañana fuerte temblor oscilatorio de N. á S.; duración treinta segundos.

Violento temblor oscilatorio en Ahualulco á las dos y cincuenta y ocho minutos de la mañana.

En Ameca también se siente temblor oscilatorio de N. á S. á las dos y cincuenta y cinco minutos de la mañana.

"En la madrugada se sintió en Mascota y Colima un fuerte terremoto de trepidación que duró diez segundos."[2]

Noviembre 16. Temblor de tierra en Guadalajara á la madrugada, fuerte y prolongado.[3]

Noviembre 18. Ligero temblor en Chilpancingo á las doce y dos minutos de la mañana.

Noviembre 20. Corto temblor en Chilpancingo.

Noviembre 22. Temblor en Mexcala, de dos segundos de duración.

Diciembre 2. Se experimentó en Tuxtla Gutierrez un fuerte temblor oscilatorio de E. á O. á las once y quince minutos de la noche; duración tres segundos.

---

[1] No sabemos por qué existe en las poblaciones del Estado de Veracruz, aun en las que se hallan cerca del volcán de Orizaba, la propensión de atribuir todos los ruidos subterráneos al Tuxtla, siendo así que en Córdoba se percibirían mejor los del Orizaba, al que se halla más inmendiata.

[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[3] Calendario del más antiguo Galván para el año de 1883, pág. 117. ¿No será algún error por haber equivocado la fecha?

En San Carlos Yautepec temblor oscilatorio á las diez de la noche; duración cuatro segundos.

En Tehuantepec, á las diez y cuarenta y un minutos de la noche, temblor oscilatorio de N. á S.; duración tres segundos.

En Juchitán terremoto de trepidación; duración cinco segundos.

Diciembre 3. A las doce y veintiseis minutos de la mañana fuerte terremoto en Tuxtla Gutierrez, oscilatorio de E. á O.; duración dos segundos. Repitió á las ocho y doce minutos; duración dos segundos.

En Córdoba y Orizaba ligero temblor á las ocho de la mañana.

Diciembre 6. Temblor oscilatorio en Tuxtla Gutierrez á las diez y cuarenta y cinco minutos de la noche; duración dos segundos.

1882

Enero 2. Ligero temblor en Dos Caminos á las cinco de la tarde.

Enero 5. Fuerte temblor de trepidación en Tehuantepec á las nueve y cuarenta y cinco minutos de la mañana; duración tres segundos. Después de cuatro ó cinco segundos repitió de oscilación de N. á S.; duración diez y seis segundos.

En Villa Juarez se sintió un temblor de oscilación á las nueve y veinticinco minutos de la mañana; duró tres segundos.

En Tequisistlán temblor de oscilación de S. á N. á las nueve y veinticinco minutos de la mañana; duración cinco segundos.

En Juchitán se sintió un temblor de trepidación á las diez y treinta minutos de la mañana, durante cinco ó seis segundos.

Enero 24. A las ocho y once minutos de la mañana fuerte temblor en Dos Caminos; duración cuatro segundos.

En Mexcala ligero temblor de oscilación durante tres segundos.

Febrero 8. Temblor oscilatorio de corta duración en Córdoba á las siete y treinta y cinco minutos de la mañana.

Marzo 4. A las dos y siete minutos de la tarde ligero temblor de trepidación en Mexcala; duración dos segundos.

Marzo 15. Fuerte temblor en Mexcala á las cuatro y treinta minutos de la mañana, de tres segundos de duración.

Marzo 16. Se sintió un temblor de trepidación en Acapulco á las ocho y cuarenta minutos de la mañana. Repitió á las once y quince minutos de la mañana.

Marzo 18. Temblor oscilatorio á las tres y cincuenta y ocho minutos de la tarde en Villa Juarez; duración tres segundos.

En Tehuantepec se sintió á las cuatro y veinte minutos de la tarde un temblor de cinco segundos de duración.

Marzo 20. A las tres y cuarenta y cinco minutos de la tarde temblor oscilatorio de N. á S. en Tehuantepec, durando ocho segundos.

Marzo 21. Se sintió en Tehuantepec un temblor de trepidación; duración dos segundos.

Marzo 29. Temblor instantáneo de trepidación en Acapulco á las once y cuarenta minutos de la mañana. Repitió á las once y cuarenta y un minutos.

Abril 8. En Orizaba, Córdoba y Esperanza se sintió un ligero temblor oscilatorio á las tres y veinticinco minutos de la tarde; duración tres segundos.

Se sintió el mismo día en Tehuantepec, á las tres y diez minutos de la tarde, fuerte temblor oscilatorio de N. á S., de cerca de diez segundos de duración.

En Oaxaca se sintió ligero temblor oscilatorio de N. á S. á las tres y treinta minutos, lo mismo que en Dominguillo.

En Villa Juarez, á las dos y cincuenta minutos de la tarde, ligero temblor.

En Tequisistlán fuerte temblor de oscilación de N. á S. á las tres y diez minutos de la tarde.

En Juchitán, á la misma hora que en la localidad anterior, oscilatorio de N. á S.; duración nueve segundos.

En Huatusco temblor de trepidación á las tres y cuarenta y cinco minutos de la tarde, durando tres segundos.

En Tuxtla Gutierrez temblor oscilatorio de N. á S. á las cuatro y tres minutos de la tarde, de cuatro segundos de duración.

En San Cristóbal las Casas se sintió un temblor á las cuatro y treinta minutos de la tarde.

En San Pedro Yolox temblor de oscilación á las dos y cuarenta y cinco minutos de la tarde; duración cinco segundos.

Abril 10. Temblor en Tehuantepec á las nueve de la mañana oscilatorio de N. á S.; duración diez segundos. Repitió á las doce y treinta y cinco minutos de la tarde, también de oscilación al mismo rumbo, durando dos segundos, y por último repitió de nuevo á las doce y cincuenta y cinco minutos de la tarde, durando un segundo.

Abril 12. Temblor en San Pedro Yolox á las siete de la mañana; duración tres segundos.

Abril 23. A las doce y cincuenta y cinco minutos de la mañana temblor de oscilación en Dos Caminos.

En Chilpancingo, el mismo día, se sintió un temblor de trepidación de cuatro segundos de duración á las dos y siete minutos de la mañana.

En San Carlos Yautepec temblor de oscilación de N. á S., durante tres segundos, á las tres de la tarde. El día 24 repitió á las seis de la mañana oscilatorio de N. á S.; duración cuatro segundos.

Abril 26. Ligero temblor en Mexcala á las cuatro y veinticinco minutos de la tarde, de oscilación, y duración de tres segundos.

En Dos Caminos, á las cuatro y cincuenta minutos de la tarde, dos ligeros temblores.

En Acapulco, á las cuatro y treinta y siete minutos de la tarde, fuerte temblor de trepidación que repitió á las cuatro y cincuenta minutos de la tarde, con mayor fuerza.

Abril 27. Temblor á las once y cincuenta y cinco minutos de la mañana en Dos Caminos; duración dos segundos.

En Acapulco, á las once y cincuenta y siete minutos de la mañana, temblor de trepidación.

En Chilpancingo, á las once y cincuenta y cinco minutos de la mañana, ligero temblor; duración dos segundos.

Mayo 2. Ligero temblor en Dos Caminos, de dos segundos de duración.

Fuerte temblor trepidatorio en Acapulco á las ocho y veinticinco minutos de la noche; duración dos segundos.

En Chilpancingo, á las ocho y veintisiete minutos de la noche, ligero temblor de dos segundos de duración.

Mayo 4. Temblor en Tequisistlán á las cuatro y veintiseis minutos de la tarde oscilatorio de NE. á SO.; duración cuatro segundos.

Temblor en San Cristóbal las Casas; duración dos segundos.

Temblor en Tuxtla Gutierrez á las cinco y diez y ocho minutos de la tarde, de oscilación de N. á S. durante tres segundos.

Mayo 5. Fuerte temblor de trepidación en Acapulco.

Mayo 7. Temblor oscilatorio de N. á S. en Tehuantepec á las nueve y diez y siete minutos de la mañana, de tres segundos de duración.

Mayo 12. A las cuatro y treinta minutos de la tarde se sintió en Acapulco un temblor de trepidación, que repitió á las cinco y treinta minutos de la tarde.

En Dos Caminos, á las cuatro y diez y ocho minutos de la tarde, fuerte temblor. Repitió á las seis y veintiocho minutos de la tarde.

Mayo 15. En Tequisistlán, á las tres y treinta y cuatro minutos de la tarde, temblor trepidatorio de dos á tres segundos de duración.

En Tehuantepec, á las dos y veintiseis minutos de la tarde, temblor oscilatorio de N. á S.; duración dos segundos.

Junio 5. Fuerte terremoto de trepidación en Acapulco á las dos y treinta minutos de la tarde.

Temblor oscilatorio en Tetecala y Coatlán del Rio á las dos y treinta minutos de la tarde: las oscilaciones fueron de N. á S. Repitió en la noche á las doce.

En Chilpancingo temblor oscilatorio á las dos y quince minutos de la tarde; duración cuatro segundos.

En Acapulco, á las dos y veinticinco minutos de la tarde, fuerte de trepidación.

En Dos Caminos, á las dos y veinte minutos de la tarde, se sintió fuerte temblor.

En Iguala y Mexcala, á las dos y treinta minutos de la tarde, ligero temblor de oscilación.

Junio 10. Ligero temblor de trepidación en Oaxaca á las ocho y cinco minutos de la mañana.

Temblor oscilatorio de N. á S. á las nueve y seis minutos de la mañana en Tehuantepec; duración tres segundos.

Junio 17. A las dos y treinta minutos de la tarde fuerte temblor en Mexcala; duración tres segundos.

Junio 19. Temblor oscilatorio de N. á S. á la una y treinta y cinco minutos de la mañana en Yautepec; duración tres segundos. En Oaxaca temblor oscilatorio.

En Tehuantepec, á las doce de la mañana, se sintió un temblor de oscilación de E. á O., cuya duración fué de diez segundos.

Junio 20. Temblor oscilatorio en Oaxaca á las dos y cuarenta minutos de la mañana; duración tres segundos.

En Villa Juarez temblor de oscilación á las dos y cuarenta y tres minutos de la mañana; duración cuatro segundos.

Junio 23. En el "Eco de las Montañas," periódico que se publica en el Bramador (Jalisco), en el número 37, correspondiente al 1º de Julio de 1882, nos encontramos la noticia siguiente:

"*Temblor.*—Se dejó sentir uno bastante fuerte en este lugar el día 23 del mes pasado, entre las doce y diez y ocho minutos de la noche. Fué de oscilación y duró cinco segundos.

"En este mineral se sienten con frecuencia, debido sin duda á la naturaleza volcánica del terreno. Comienza por un ruido

3—246
275—999

Lg. sinus 8.

N.	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
3000	2752754	4202	5648	7095	8540	9986	1430	2874	4320	5762
10	67205	8647	0089	1530	2971	4412	5851	7291	8731	0170
20	81607	3046	4482	5919	7354	8891	0198	1661	3096	4528
30	95963	7396	8828	0259	1692	3123	4553	5984	7413	8841
40	2810270	1700	3126	4554	5980	7407	8833	0258	1683	3107
50	24531									
60	38745									
70	52913									
80	67035									
90	81111									
3100	95141									
10	2969126									
20	23066									
30	36962									
40	50813									
50	64621									
60	78384									
70	92104									
80	3005781									
90	19415									
3200	33006									
10	46555									
20	60061									
30	73526									
40	86949									
50	3100330									
60	13671									
70	26971									
80	40230									
90	53448									
3300	66627									
10	79766									
20	92865									
30	3205924									
40	18945									
50	31926									
60	44869									
70	57773									
80	70639									
90	83467									
3400	96258									
10	3309010									
20	21726									
30	34404									
40	47045									
50	59650									
60	72218									
70	84749									
80	97245									
90	3409705									
3500	22129									
10	34518									
20	46871									
30	59190									
40	71473									
50	83722									
60	95937									
70	3508117									
80	20263									
90	32375									
3600	44453									
10	56498									
20	68510									
30	80488									
40	92434									
50	3604347									
60	16227									
70	28074									
80	39890									
90	51673									
3700	63425									
10	75144									
20	86833									
30	98489									
40	3710115									
50	21710									
60	33273									
70	44806									
80	56308									
90	67780									
3800	79222									
10	90634									
20	3802015									
30	13367									
40	24690									
50	35982									
60	47246									
70	58480									
80	69686									
90	80862									
3900	92010									
10	3903129									
20	14220									
30	25283									
40	36317									
50	47324									
60	58302									
70	69253									
80	80177									
90	3991073									
N.	10.	9.	8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.

Lg. cos. 8.

Lg. cos. 9.

0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	N.
9999228	9228	9227	9227	9226	9226	9226	9225	9225	9224	246990
9224	9223	9223	9222	9222	9221	9220	9220	9219	9219	80
9218	9217	9217	9216	9216	9215	9215	9214	9214	9213	70
9213	9212	9212	9211	9211	9210	9210	9209	9209	9208	60
9208	9207	9207	9206	9206	9205	9204	9204	9203	9203	50
9202										40
9198										30
9192										20
9186										10
9181										246900
9176										90
9171										80
9166										70
9160										60
9154										50
9149										40
9144										30
9139										20
9133										10
9127										246800
9122										90
9117										80
9111										70
9106										60
9100										50
9094										40
9089										30
9083										20
9078										10
9072										246700
9066										90
9061										80
9055										70
9049										60
9044										50
9038										40
9032										30
9026										20
9021										10
9015										246600
9009										90
9003										80
8997										70
8991										60
8986										50
8980										40
8974										30
8968										20
8962										10
8956										246500
8950										90
8944										80
8938										70
8932										60
8926										50
8920										40
8914										30
8908										20
8901										10
8895										246400
8889										90
8883										80
8876										70
8870										60
8864										50
8858										40
8851										30
8845										20
8839										10
8833										246300
8826										90
8820										80
8813										70
8807										60
8800										50
8794										40
8788										30
8781										20
8775										10
8768										246200
8762										90
8755										80
8749										70
8742										60
8736										50
8729										40
8723										30
8716										20
8710										10
8702										246100
8696										90
8689										80
8683										70
8676										60
8669										50
8662										40
8656										30
8649										20
8642										10
8635										246000
10.	9.	8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.	N.

Lg. sinnus 9.

NOTA.—La edicion estereotipada de estas tablas, será con carácter de letra más grande.

JUL 16 1889

12,312

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo I. — Cuaderno núm. 11.

MAYO DE 1888.

SUMARIO.

1. Seismología. Efemérides Séismicas Mexicanas, por D. Juan Orozco y Berra, Socio honorario. (Continuación).

La Sociedad desea establecer el cambio con las publicaciones científicas. Toda la correspondencia y publicaciones diríjanse á la *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México, Observatorio Meteorológico Central.*

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

Publicaciones recibidas durante el mes de Febrero de 1888.

León. — Resumen general de las observaciones meteorológicas practicadas en la Escuela Secundaria durante 1887

México. — Academia N. de Medicina. Gaceta Médica. Tomo XXIII, núms. 3 y 4.

——— Dirección General de Estadística. Publicación oficial, Núm. 3. 1887.

——— "Educador [El] Ilustrado." Segunda época. Tomo I, números 5 á 8.

——— "Liceo [El] Mexicano." Tomo III, números 7, 8 y 9.

——— "Reforma [La] Médica." Segunda época. Tomo III, números 4 y 5.

——— Revista [La] Agrícola. Tomo III, números 15 y 16.

——— Revista Latino-Americana. Tomo VI, número 1.

——— Sociedad Agrícola Mexicana. Boletín. Tomo XI, números 30 á 33.

——— Sociedad Mexicana de Historia Natural. "La Naturaleza." Segunda serie. Tomo I, número 2.

Puebla. — Boletín de Estadística del Estado. Tomo I, números 30 á 33.

Periódicos Oficiales de los Gobiernos de los Estados de Aguascalientes [560 á 564], Guanajuato [T. XVI, 53 á 57, 59 á 61], Jalisco [T. VII, 31 á 34, 38 á 42], Michoacán [T. III, 243 á 248 y 250], Morelos [T. IV, 4, 5, 7 y 8], Oaxaca [T. VIII, 10 á 15], Puebla [T. XXXVI, 9 á 14, 16 y 17], Sonora [T. X, 4, 6 y 7], Tepic [T. IV, 1 á 6] y Tlaxcala [125 á 127].

Barcelona. — Crónica Científica. Año XI, números 244 y 245.

Bruxelles. — Moniteur de la Pharmacie et de la Médecine Belges. 9e année. N. 1. 1888.

——— Société Belge de Microscopie. Bulletin. XIVe Année. Nums. II et III.

Bucarest. — Institut Météorologique de Roumanie. Annales par St. C. Hepites, Directeur. Tome I. 1885.

Buenos Aires. — Sociedad Geográfica Argentina. Revista. Tomo V, Ns. 52 y 53.

Cincinnati. — Society of Natural History. Journal. Vol. X, número. 4.

Dresden. — Naturwissenschaftliche Gesellschaft "Isis." — Sitzungberichte und Abhandlungen. Juli bis December 1887.

Lima. — Boletín de Minas, Industria y Construcciones. Tomo III, número 12.

Montevideo. — Sociedad "Ciencias y Artes." Boletín. Tomo XI, núms. 39 á 52.

New York. — American Chemical Society. Journal. Vol. IX, números 6 y 9.

——— Microscopical Society. Journal. Vol. IV, num. 1.

Paris. — Feuille des Jeunes Naturalistes. 18e année. N. 208. (1er Février 1888).

——— Société Mathématique de France. Bulletin. Tome XV, numero 7.

——— Tableau des diverses vitesses exprimées en mètres par seconde par J. Jackson.

Pisa. — Società Toscana di Scienze Naturali. Atti, Processi-verbali. Vol. VI.

Rio de Janeiro. — Revista de Engenharia. Anno IX, 175.

San José de Costa-Rica. — "La Gaceta." Diario Oficial. Año X. Números 1 á 7 y 17 á 23.

San Salvador. — Boletín de Agricultura. Tomo VI, números 9 y 10.

subterráneo muy profundo, que anunciándose al SE. se va prolongando al NO. en una zona bastante extensa de algunos kilómetros, sintiéndose con bastante fuerza en algunas poblaciones del Cantón y exceptuando algunos que como en Tomatlán fué casi insensible. La solidez en que está fincado este mineral, que es sobre la roca, hace seguramente que los edificios no resientan nada, pues no se observan ni siquiera aberturas en las paredes, como sucede en los demás pueblos."

Julio 7. Temblor oscilatorio en Pátzcuaro á las cinco y treinta minutos de la mañana; duración ocho segundos.

Julio 8. A las cinco y veinticinco minutos de la mañana temblor oscilatorio de N. á S. muy fuerte en Colima, acompañado de ruido subterráneo; duración cinco segundos. La erupción del volcán de Colima había cesado desde el día 7.

En Manzanillo se sintió un temblor de trepidación á las cinco y treinta minutos de la mañana; duración cinco segundos.

En Zapotlán se sintió á las cinco y veinte minutos de la mañana un terremoto de trepidación muy fuerte durante diez segundos, y menos fuerte durante otros treinta segundos.

Temblor oscilatorio de E. á O. en Tehuantepec á las nueve y cuarenta y cuatro minutos de la mañana; duración cinco segundos.

Julio 17. En Toluca, Tenango y Tenancingo se siente, á la una y treinta y siete minutos de la tarde, un fuerte temblor oscilatorio de N. á S.; duración ocho segundos.

En Pátzcuaro, á la una y quince minutos de la tarde, temblor de oscilación de N. á S.; duración tres segundos.

Fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en Cuernavaca, casi instantáneo: después de un intervalo de dos segundos repitió con menos fuerza durante otros dos segundos.

En Taxco, á la una de la tarde, fuerte temblor.

En Chilpancingo, á la una y cuarenta minutos de la tarde, fuerte temblor; duración tres segundos.

Julio 19. El terremoto de este día ha sido el mayor de los que han conmovido el suelo de la República durante el año de que tratamos, y puede colocarse entre los que más desastres han causado y han conmovido mayor área, según se puede colegir de las noticias que á continuación insertamos.

En México se sintió un fuerte y prolongado temblor á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, siendo los primeros movimientos de trepidación muy marcada, cambiando después en fuertes oscilaciones que al principio fueron de N. á S., y al concluir el terremoto de N.NE. á S.SO.; la duración se estimó en un minuto. El cielo estaba nublado y la atmósfera en completa calma; no se observaron ningunos fenómenos precursores ni disminuyó la intensidad magnética, al menos de una manera sensible, pues el ancla japonesa no varió ni antes ni después del fenómeno. Casi todos los edificios sufrieron, aunque no grandes averías, no habiendo habido desgracias personales que lamentar.[1]

---

[1] La duración de este fenómeno la estimaron en dos minutos y hasta en dos minutos treinta segundos algunas personas; nosotros no participamos de esa opinión por parecernos excesiva, y dada la intensidad del fenómeno, esa duración debería haber causado la ruina de los edificios. El terremoto fué largo, es verdad, pero debe de tenerse en cuenta que la apreciación individual de estos fenómenos es casi siempre errónea, y tiende á exagerar la duración de ellos, sin darse cuenta exacta de este hecho, pues el ánimo más sereno se impresiona en proporción á la magnitud del sacudimiento.

En cuanto á los derrumbes que sufrieron algunas construcciones sólo apuntamos aquí algunos, y las personas que deseen más pormenores acerca de ellos pueden consultar los periódicos de la época, sobre todo "La Libertad" del 20 de Julio.

En la calzada de Santa María cayó una pared de cuatro metros de altura por veinte de largo.

Iglesia de San Fernando, grandes cuarteaduras.

En la calle segunda de Degollado cayó una pared de seis metros de altura por once de extensión.

En la calle de Pájaritos cayó una pared y lastimó á un muchacho.

Los arcos de San Cosme y del Salto del Agua sufrieron grandes cuarteaduras.

En la plazuela de San Lucas cayó la citarilla de una casa.

En la almidonería de Ricardo Ortiz, en San Salvador el Verde, cayó el techo de una pieza que sostenían cuatro columnas.

En la capilla de San Salvador el Verde se cayó la pared que quedaba de E. á O., y se cuartearon varias piezas anexas á ella, amenazando ruina.

Rotas las cañerías, especialmente en las calles de los Hombres ilustres y Villamil.

En la Estación Sullivan se cayó un tinaco, un cuarto y un horno.

En la calle de Lerdo, casa de la Sra. de Teresa, profundas cuarteaduras en las paredes exteriores, y en la Sastrería del Vesubio, primera calle de Santo Domingo.

El fenómeno se sintió en todo el Valle, teniéndose noticias más pormenorizadas de los siguientes puntos:

En la Escuela de Agricultura (San Jacinto) terremoto á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, oscilatorio; duración cuarenta y cinco segundos.

En Tlalpam, á las dos y treinta y cuatro minutos de la tarde, fuerte temblor de trepidación y oscilación de N. á S.; duración veinte segundos. Sufrieron varios edificios y sobre todo la torre de la parroquia.

En Santa Fe temblor de trepidación y oscilación de N. á S. á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde; duración de cuarenta y cinco á cincuenta segundos.

En Tacubaya temblor de trepidación y oscilación á las dos y treinta y cuatro minutos de la tarde; duración cuarenta segundos.

En Chalco fuerte temblor á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, de trepidación al principio cambiando después en oscilatorio de N. á S.; duración setenta y cinco segundos.

En Tlalnepantla, á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, temblor de trepidación y al terminar oscilatorio de E. á O.; duración de cincuenta á sesenta segundos.

En Cuautitlán, á las dos y treinta y seis minutos de la tarde, fuerte temblor de oscilación de N. á S.; duración cerca de dos minutos.

Fuera del Valle se sintió:

En Puebla temblor de trepidación y oscilatorio de N. á S. á las dos y treinta y siete minutos de la tarde, durando cerca de cuarenta y cinco segundos. Según el "Resumen anual de las observaciones meteorológicas que se practican en el Colegio del Corazón de Jesús," la diminución de la fuerza magnética fué bastante notable, pues el ancla japonesa abandonó el peso que sostenía y que era mucho menor del que puede retener.

Acerca del terremoto en el Estado de Puebla damos á continuación algunos detalles que tomamos de diferentes publicaciones.

En carta escrita en Puebla el 20 de Julio, publicada en el "Monitor Republicano de 22 del mismo mes y año, y subscrita por un Sr. Juan J. Martinez, se daban los siguientes pormenores:

"Ayer, después de una mañana serena, presentaba el cielo como á las once, un aspecto ceniciento y sombrío. Sería la una de la tarde, cuando empezaron á sentirse pequeños ruidos subterráneos, como lejanas detonaciones, casi imperceptibles, y á las dos, la atmósfera fué pesadísima y el cielo bastante nublado. A las 2 h., 36^m y 6^s empezó un temblor de trepidación suave de 2^s; suspendiéndose un momento y repitió en el acto con gran fuerza durante 3^s, contiuuando durante 4^s más con un fuertísimo movimiento de oscilación de N. á S. y ruidos notables subterráneos.

"En esos momentos la ciudad presentó un aspecto imponente. Sus habitantes se lanzaban á las calles y plazas, hincándose y gritando terriblemente á la vez que de algunas torres y casas ó edificios se desprendían piedras y pedazos de cornisas y antepechos. La oscilación de las dos hermosas torres de esta Catedral fué verdaderamente aterradora para los que tuvieron la oportunidad de verla. Mecíanse ambas moles de S. á N. muy lentamente, amenazando desplomarse por momentos."

El terremoto del 19 se le comparó en Puebla con el de 3 de Octubre de 1864. La ciudad sufrió mucho en sus edificios, cuarteándose una de las torres del templo del Espíritu Santo y menazando ruina. El templo de San Francisco también sufrió averías de consideración. En muchas casas cayeron las almenas y cornisas, amenazando ruina muchas de ellas.

En el distrito de Acatlán se sintió el terremoto en los puntos siguientes:

"En Acatlán, antes de comenzar el terremoto, se oyó un fuerte "retumbo" ó ruido subterráneo, majestuoso é imponente que venía de Oriente á Poniente;" el movimiento comenzó por trepidación cambiando luego en oscilaciones E. á O., siguió después de trepidación muy fuerte, pues se sentía la tierra hacer empuje hacia arriba y luego descender, durando el fenómeno de treinta y cinco á cuarenta segundos.

Casi todas las casas se deterioraron, viniendo al suelo la cúpula de la torre parroquial y algunas paredes.

En el río se abrieron unos veneros en la parte seca de su playa y comenzó á salir mucha agua barrosa y cenicienta, que causó admiración á cuantos presenciaron la abertura, pues los que esto vieron observaron que la arena saltaba en borbollones y parecía que hervía, según el ruido que hacía, y en seguida resultaron esas aberturas bien largas y tupidas, y por ellas comenzaron á salir las aguas en mucha cantidad.

Los temblores han seguido suaves y casi imperceptibles, tanto que en la noche del día 19 se sintieron como siete y han continuado hasta la fecha (21)." [1]

En el pueblo de San Pedro vino al suelo la torre de la iglesia y en el de San Pablo sufrió también mucho la parroquia.

En Matamoros todos los edificios se cuartearon, algunas tapias y techos se vencieron y las torres de las iglesias, un tanto inclinadas, amenazan ruina.

En Chiautla precedió al temblor un ruido sordo y prolongado; una gran parte de los edificios amenaza ruina, y uno se desplomó en los momentos del temblor, lastimando gravemente á un niño.

En Chinantla sufrieron fuertes cuarteaduras el templo y las casas particulares, y un individuo recibió un golpe contuso.

En Tehuizingo se destruyeron las casas consistoriales, y la cúpula y paredes del templo, así como la mayor parte de las casas de particulares; hubo algunos vecinos descalabrados.

En Tecomatlán se derrumbaron varios techos, el templo se cuarteó fuertemente, y una niña sufrió una rotura en la cabeza.

En Petlalcingo resintieron poco las casas particulares, los templos algo.

---

[1] El "Monitor Republicano" del 2 de Agosto de 1882.

En San Gerónimo se cuarteó el local de la Escuela y el templo, ligeramente.

En Piaxtla las casas de particulares sufrieron poco y en el templo se desplomó parte de la bóveda.

En Chila las casas municipales y de particulares quedaron inhabitables, y el templo muy destruido.

En los pueblos de Tepejillo, Tonahuixtla, Guadalupe, Progreso é Ilamacingo se originaron varios perjuicios: pues en el primero se derribó la torre del templo, en el segundo el techo del juzgado, en el tercero, en lo general, sufrió fuertes cuarteaduras, lo mismo que en el cuarto, á donde aun se operaron anchas aberturas en la tierra, brotando gran cantidad de agua revotada, y en el último, el templo quedó completamente deteriorado, y se cayó un pedazo del techo del Palacio Municipal.

Los propietarios se ocupan de reparar en lo posible los males causados.

El mismo día 19 repitió tres veces el temblor, á las nueve, doce de la noche y tres de la mañana; pero fueron muy ligeros y únicamente oscilatorios.

De Totoltepec se sabe, por conducto particular, que sufrió poco la población.

En Tehuacán fuerte temblor á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, de trepidación y oscilación, precedido por ruidos subterráneos; duración diez segundos.

En Tlatlauqui fuerte temblor durante un minuto quince segundos.

En San Martín Texmelucan, á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, fuerte temblor de trepidación al principio y oscilación al fin; duración treinta segundos.

En San Andrés Chalchicomula fuerte temblor, al principio de trepidación y terminando con oscilaciones de E. á O.; duración de cuarenta y cinco á cincuenta segundos.

En Huamantla temblor á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde: comenzó por un movimiento de trepidación, concluyendo con oscilaciones de N. á S.; duración treinta y cinco á cuarenta segundos.

A consecuencia del terremoto se derrumbaron algunas rocas de la Malinche y cayendo sobre el acueducto de San Juan destruyeron cerca de trescientos metros.

En Tlaxcala, á las dos y treinta y seis minutos, fuerte terremoto de trepidación y oscilación de N. á S., durando cerca de treinta segundos.

En Panzacola temblor á las dos y treinta y cinco segundos, al principio de trepidación y al fin de oscilación de E. á O.; duración cincuenta segundos.

En Santa Ana Chiautempan oscilatorio de NE. á SO. y luego de N.NO. á S.SE.; duración sesenta y dos segundos.

Fuerte terremoto en Tepexpan á las dos y veintisiete minutos de la tarde, primero de trepidación y de oscilación de N. á S. después; duración setenta y cinco segundos.

En San Juan Teotihuacán, á las dos y treinta minutos de la tarde, fuerte terremoto de oscilación de N. á S.; duración veinte segundos.

En la Palma temblor de trepidación y oscilación á las dos y treinta minutos de la tarde; duración quince segundos.

Fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en Ometusco á las dos y treinta minutos de la tarde; duración veinticinco segundos.

En Apam bastante fuerte de oscilación de N. á S. á las dos y veintinueve minutos de la tarde; duración veinticinco segundos.

A las dos y veintisiete minutos fuerte temblor en Soltepec de oscilación de N. á S.; duración diez segundos.

En Apizaco, á las dos y veintiocho minutos de la tarde, un temblor oscilatorio de E. á O. seguido de trepidación; duración diez segundos.

En Rinconada fuerte temblor á las dos y cuarenta y dos minutos de la tarde.

En Esperanza fuerte y largo temblor de trepidación á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, siendo sus últimos movimientos oscilatorios de E. á O.

En San Márcos terremoto á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde; duración diez y nueve segundos.

En Orizaba, á las dos y cuarenta y ocho minutos de la tarde, fuerte temblor de trepidación al comenzar, seguido después de oscilaciones de NE. á SO. y al terminar en dirección de E. á O.; el terremoto fué precedido de ruido subterráneo y duró sesenta segundos.

En Fortín fuerte oscilatorio de N. á S.; duración treinta y cinco segundos.

En Córdoba fuerte terremoto, de trepidación al principio y oscilación al fin, á las dos y cuarenta minutos de la tarde; duración de veinte á veinticinco segundos.

En Camarón temblor de oscilación de N. á S. á las dos de la tarde; duración noventa y dos segundos.

En Veracruz, á las dos y veintisiete minutos de la tarde, fuerte temblor de oscilación, durando cerca de veinte segundos.

En Coscomatepec, á las dos y cuarenta minutos de la tarde, tres movimientos muy fuertes de trepidación seguidos de oscilaciones de N. á S.

En Jalapa y Perote, á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, fuerte terremoto de oscilación de N. á S., siendo su duración, en el primer punto de cuarenta y cinco segundos, y en el segundo de treinta.

En Teziutlán fuerte terremoto á las dos y treinta minutos de la tarde; duración treinta y cinco segundos.

En Huatusco, á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, fuerte temblor, al principio de trepidación de corta duración y al fin oscilaciones, primero de N. á S. y después de E. á O.; duración noventa segundos.

En Paso de San Juan fuerte temblor á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde.

En Astillero, cerca de Nepantla, temblor de trepidación y oscilación á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde; duración ocho segundos.

En las Cumbres de Aculcingo, en un punto cercano al antiguo camino de las diligencias de México á Veracruz, se derrumbó un peñasco y del lugar donde estaba asentado brotó un manantial de agua sulfurosa é hirviente, que corrió como un torrente y cesó de correr pasado algún tiempo.

También se verificaron algunos derrumbamientos en el Cofre de Perote y en la Sierra de Orizaba.

En Oaxaca temblor de trepidación y oscilación de E. á O. á las dos y veinte minutos de la tarde, acompañado de fuertes ruidos subterráneos; duración veinte segundos.

En Santiago Miahuatlán fuerte terremoto de trepidación y oscilación de E. á O.; duración sesenta y un segundos.

En Teotitlán terremoto á las dos y treinta y ocho minutos de la tarde; duración treinta segundos.

En Tlacolula, á las dos y cuarenta y cinco minutos de la tarde, temblor oscilatorio de E. á O., anunciado con ruidos subterráneos; duración veinte segundos.

En San Carlos Yautepec fuerte temblor acompañado de ruido subterráneo.

En Dominguillo terremoto de trepidación y oscilación de N. S. á las tres y cinco minutos; duración veinticinco á treinta segundos.[1]

En Juchitán temblor oscilatorio de N. á S. á las dos y cuarenta y nueve minutos de la tarde; duración veinte segundos.

En Tehuantepec temblor á las dos y cincuenta minutos de la tarde, oscilatorio de E. á O.; duración trece segundos.

En Salina Cruz, á las dos y cuarenta y cinco minutos de la tarde, temblor de oscilación de E. á O., precedido de ruidos subterráneos; duración treinta segundos.

En Villa Juarez, á las dos y treinta y cinco minutos de la arde, temblor oscilatorio de E. á O.; duración veinte segundos.

Además de estos lugares, el Jefe Político de Juxtlahuaca daba cuenta de las siguientes desgracias, acaecidas á consecuencia del terremoto de que nos venimos ocupando:

---

[1] Creemos que la hora está mala, pues no es posible dada la distancia de Oaxaca á Dominguillo que exista la diferencia en tiempo que aparece de ambas noticias.

"Cumplo con ese propósito, manifestando á usted que en esta cabecera los edificios públicos quedaron en completa ruina, habiéndose caído un lienzo del asoleadero y desplomádose las paredes de la cárcel ó calabozos de la misma, resultando la necesidad de colocar á los presos en la pieza que sirve de boquete, única que quedó habitable. El templo principal perdió su torre, los techos se abrieron notablemente y sus paredes se partieron de varias partes, no obstante estar construidas de cal y canto y con espesor de una vara.

"La capilla de la Soledad aunque sufrió menos en el techo, pero las paredes quedaron cuarteadas y el arco toral desquiciado en su mayor parte. Muy pocas casas de los particulares quedaron en regular estado, pues en lo general necesitan de reconstrucción.

"Las iglesias de Tecomaxtlahuaca, Tlacotepec, Santiago Naranjas, Copala y Zochiquilazala completamente caidas, y las de los pueblos de Tepoxlantongo, Chayuco, Mixtepec, Santa Rosa, San Martín Peras, Coicoyan y Tilapa, unas derrumbadas en partes y otras desplomadas sus paredes.

"El barrio de la Trinidad, correspondiente á San Miguel Peras, perdió su capillita y casi todas sus casuchas. El pueblo de Tecomaxtlahuaca fué el que más sufrió con el temblor de que se trata, pues á más de lo que se ha manifestado, ninguna de las casas de particulares quedaron buenas, á excepción de los pequeños jacales que no ocupan el centro. Muchas familias se abrigaban á la sombra de los árboles después del terremoto, y aún á la vez ocupan unas casuchitas provisionales. Cerca de la laguna que está á inmediaciones de Tecomaxtlahuaca hacia el Norte, brotó un venero que da más de una naranja de agua.

"Varios cerros de los pueblos del distrito derrumbados y otros partidos, entre los que se cuenta el que está hacia el Oriente de Santiago Naranjas, que en su último descenso deja ver una abertura de seis varas de ancho y cinco de profundidad."[1]

---

[1] "La Libertad" del 26 de Agosto de 1882.

Uno de los lugares que sufrió más en este terremoto es sin disputa Huajuapan, como puede verse por la siguiente descripción que se hace del fenómeno y los estragos que allí causó:

"La cúpula y las bóvedas de la iglesia principal y una parte de la torre se desplomaron, sepultando bajo sus ruinas á una señora, que con muchos trabajos se extrajo su cadáver, otros dos heridos y algunas otras extraídas casi sin sentido, por la terrible impresión de aquella catástrofe, quedando las paredes del templo tan cuarteadas que se cree indispensable su demolición para reedificarlo.

"El Palacio Municipal, las piezas del despacho de los alcaldes y todo el interior y exterior del portal público, en un estado ruinosísimo, inhabitable.

"Las cárceles que tienen una localidad regular, en completa ruina, excepto dos piezas que, aunque cuarteadas, pueden interinamente ser ocupadas por la prisión.

"La Jefatura y Juzgado de primera instancia, inhabitables.

"Por el Poniente y parte del Sur, setenta casas que podrán contener trescientas piezas, de las cuales sólo una cuarta parte, aunque maltratada, puede ser habitable.

"Personas de ambos sexos, heridas, extraídas de debajo de los escombros, entre ellas algunas criaturas.

"Se desplomaron los techos de las escuelas de niños, y las paredes de estas piezas muy maltratadas.

"En las márgenes del río se abrieron grandes grietas y el cauce se dividió en dos brazos.

"De los cerros de la parte Oriente se desprendieron grandes peñascos, que rodaron haciendo extraordinario estrépito.

"De pronto las oficinas se situaron en la plaza, para preservarse del peligro de la caida de las casas, y porque se experimentaron hasta las cuatro de la mañana del día siguiente otros seis temblores, y algunos extraordinarios ruidos subterráneos, que sostuvieron el terror y la consternación general."

Fuerte terremoto en Ixtlahuaca, oscilatorio de E. á O., á las dos y veinte minutos de la tarde; duración trece segundos.

En Cuernavaca se sintió á las dos y veintidos minutos de la tarde fuerte terremoto trepidatorio al principio, y oscilatorio de E. á O. al fin; duración quince segundos. Los edificios padecieron bastante.

El Gobernador de Morelos comunicaba al Secretario de Fomento lo siguiente, con fecha 19 de Junio:

"Hoy á las dos y media de la tarde se ha sentido en todo el territorio del Estado un temblor, cuyo movimiento en esta ciudad fué ligeramente de trepidación y parte fuerte oscilatorio de Sur á Norte, con duración de ocho segundos. El último cuerpo de la torre de la parroquia quedó en tal estado de ruina, que es forzoso derribarlo. Yautepec es la población donde más daños hizo el sacudimiento. El templo principal quedó todo cuarteado y la torre así como el curato en estado de ruina, los edificios donde existen las escuelas de niños y niñas fueron bastante maltratados, especialmente el de las segundas que está inservible.

En Tetecala se hundieron algunos techos. En Cuautla cayó el tejado de la escuela de niñas. En todas las poblaciones se cuartearon muchos edificios, especialmente en Jonacatepec donde sufrieron casi todas y hubieran venido abajo á durar un poco más el temblor, según informes de la autoridad."

En Puente de Ixtla fuerte temblor de trepidación y oscilación de N. á S. á las dos y cuarenta y cinco minutos de la tarde; duración treinta y un segundos.

En Cuautla temblor de trepidación y oscilación de N. á S. á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde; duración veinte segundos.

En Yautepec, á las dos y cuarenta minutos, temblor de trepidación y oscilación de E. á O.; duración seis segundos.

En Jonacatepec fuerte terremoto de trepidación y oscilatorio al fin, á las dos y cuarenta minutos de la tarde.

"Á las dos y veinte minutos de la tarde se sintió en esta ciudad (Chilpancingo) un fuerte temblor que causó grande alarma en la población, siendo de oscilación de Oriente á Occidente durante veinte segundos, y después de un ligero intervalo repitió durante quince segundos con un fuerte movimiento de trepidación, habiéndose oído después un ruido subterráneo muy pronunciado, que también duró algunos segundos.

"Varios edificios sufrieron algún deterioro; pero donde más hizo notar sus efectos esa violenta sacudida, fué en la parte de la fachada de la parroquia que ocupa el reloj público, la cual necesita una completa reparación.

"Aquí sólo se recuerda que hubo un temblor igual hará como trece ó catorce años.

"El temblor del 19, según estamos informados, se sintió en Acapulco, en Dos Caminos y suponemos que en la mayor parte de las poblaciones del Estado." [1]

En Teloloapan, á las dos y veinticinco minutos de la tarde, puso en alarma á sus habitantes un fuerte sacudimiento, durando unos cuarenta segundos la oscilación de S. á N., al que siguió un zumbido subterráneo, imponente, que duró más de cincuenta segundos. No causó averías ni desgracias personales.

En Cuetzala sufrió el templo una pequeña cuarteadura en la bóveda.

En Tensisapa derribó el temblor una casa, lastimando levemente á una joven que se encontraba allí.

En Tixtla, á las dos y treinta minutos de la tarde, precedido de fuerte ruido subterráneo, se sintió un temblor de tierra de trepidación y oscilación de E. á O., que duró cuarenta segundos, causando sólo en la parroquia de Atliaca y capilla de San Lucas algunas averías.

En Taxco, á las dos y treinta y cuatro minutos, se sintió un temblor de trepidación acompañado de ruido subterráneo muy prolongado, cuya duración fué de treinta segundos, causando sólo ligeras cuarteaduras en algunos edificios.

En la municipalidad de Tetipac, cerca de la cuadrilla de Santiago, el terremoto derrumbó un peñasco que destruyó la arboleda que á su paso encontró hasta llegar al fondo de la barranca.

---

[1] Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, número 49, del sábado 22 de Julio de 1882.

En Dos Caminos, á las dos y treinta minutos de la tarde, fuerte terremoto; duración cuarenta segundos.

En Acapulco fuerte temblor de trepidación á las dos y treinta y siete minutos de la tarde, anunciado con ruidos subterráneos muy marcados. Repitió el 21 á las siete y treinta y cinco minutos de la mañana, ligero de trepidación.

En Mexcala fuerte temblor de trepidación á las dos y treinta minutos de la tarde; duración sesenta segundos.

En Huamuxtitlán, á las dos y veinte minutos, fuerte temblor de trepidación y oscilación que arruinó todo el caserío.

El Jefe Político del distrito de Morelos comunicaba las noticias siguientes:

"*Municipalidad de Tlapa.*—En esta villa, la bóveda del templo y el techo del mismo, están para desplomarse: los portales del palacio municipal y de la cárcel, cayeron en una pequeña parte, quedando con grandes cuarteaduras el resto de esos edificios, así como el portal del mercado; las casas particulares casi todas sufrieron gran deterioro, derrumbándose parte de algunas y otras están amenazando ruina; en los comercios vinieron abajo las frasqueras y loza.

"En los pueblos de este municipio se desplomaron los templos y casas curales; algunas que quedaron en pie están amenazando ruina.

"En cuanto á desgracias personales, sólo hay que lamentar la muerte de la Sra. María Rosa, vecina de Atlamajalcingo del Río, víctima de una piedra que se desprendió de un cerro, y en la cañada de Metzatlaco fueron aplastados dos indígenas vecinos de Tenango, que conducían leña para esta villa.

"A las tres y tres cuartos de la tarde de este día, se desplomó la media naranja de la parroquia de esta villa, después de una ligera excavación que le hicieron los vecinos para derrumbarla, teniendo que lamentar el estado gravísimo por contusiones que sufrieron tres albañiles que trabajaban en el derrumbe.

"*Municipalidad de Ixcateopam.*—En la cabecera municipal se desplomó parte del templo y está para caer el resto, quedando obstruido el camino en el punto llamado "Balcón," así como parte del camino que de dicha cabecera se dirige para Huamuxtitlán.

"En Alpoyeca, pueblo de este municipio, se desplomaron el templo, las casas consistoriales y algunas particulares, amenazando ruina las que quedaron en pie.

"*Municipalidad de Huamuxtitlán.*—Esta población, desgraciadamente, casi acabó toda, no quedando en pie más que unas cuantas casas de Bajareque, teniendo que lamentar la muerte de una niña, hija del preceptor D. Manuel Rincón, dos presos y un soldado gravemente herido, que habrá muerto ya, perteneciente á la primera compañía del tercer cuerpo de caballería, Auxiliares del Ejército, que de paso se hallaba una parte de dicha compañía en aquella cabecera, por haber marchado rumbo á Xochihuehuetlan, con objeto de recorrer los pueblos limítrofes de este distrito con los del de Chiautla.

"*Municipalidad de Olinalá.*—En esta cabecera quedaron cuarteadas las casas consistoriales, el templo, la torre y algunas casas de la población, no teniendo que lamentarse ninguna desgracia personal.

"*Municipalidad de Xalpatlahuac.*—En esta población se desplomó la grande y hermosa media naranja del templo, y uno de los cruceros del mismo, causando grandes pérdidas. Las pocas casas de piedra que existen en esta población quedaron en un estado ruinoso. En el pueblo de Tototepec, de este municipio, se destruyeron completamente el templo, las casas consistoriales y la cural, abriéndose la tierra en algunos lugares de donde ha brotado agua en abundancia, teniendo que lamentarse la muerte del C. Cecilio Hernandez, que quedó sepultado debajo de una peña.

"*Municipalidad de Tenango.*—En esta cabecera sólo el templo y la torre sufrierón grandes cuarteaduras, lo mismo que las casas consistoriales, no lamentándose ninguna desgracia personal.

"*Municipalidad de Xochihuehuetlan.*—En esta cabecera se destruyó por completo el templo principal y la torre de la capilla de San Diego; de los escombros del primero sacaron el cadáver de una señora y dos ya moribundas, siendo una de ellas demasiado joven, y se sigue trabajando con empeño, porque se supone que hay otras víctimas más. Las pérdidas en sólo este templo son de grande consideración, y las casas de pared de la población quedaron casi inútiles y amenazando ruina.

"*Municipalidad de San Vicente Zayatlán.*—En esta cabecera fué destruído completamente el templo, casa cural, las casas consistoriales, cárceles y la habitación del preceptor de aquella localidad.

"*Municipalidad de Alcozauca.*—En esta cabecera se desplomó la media naranja del templo, quedando en ruina las casas consistoriales, la cural y las de algunos particulares que están construídas de pared de adobe y techo de teja, viniéndose á plomo algunas cercas.

"*Municipalidad de Metlatonoc.*—En esta población quedaron en ruinas la casa cural, la cárcel, el templo y algunas habitaciones particulares; en el pueblo de Atzompa, de este municipio, se derrumbó el templo.

"*Municipalidad de Malinaltepec.*—En esta cabecera y demás pueblos del municipio se cuartearon los templos y algunas casas de pared de adobe, habiendo habido derrumbe de cercas, sin que haya tenido lugar ninguna desgracia personal.

"*Municipalidad de Copanatoyac.*—En esta cabecera, así como en los demás pueblos del municipio, quedaron los templos y algunos edificios particulares en estado ruinoso unos, y otros muy lastimados. Hubo derrumbes de cerros, no ocasionando más desgracia que la de un joven vecino de Patlecha á quien lastimó una peña."

En el distrito de Alvarez se sintió en su cabecera, Chilapa, un fuerte temblor á las dos y treinta minutos de la tarde, durando un minuto veinte segundos, causando algunas averías en los templos y casas de la población.

En Tlacosotitlán, Atlixtac y Ahuacuotzingo, pueblos del mismo distrito, sufrieron las iglesias y torres de ellas y también varias casas.

De Ometepec, cabecera del distrito de Abasolo, decían haberse sentido el terremoto á las dos y treinta minutos de la tarde, y le atribuyen una duración de dos minutos aproximadamente; todas las casas se cuartearon.

En Toluca, á las dos y treinta y cinco minutos de la tarde, temblor de trepidación seguido de oscilaciones de N. á S., terminando con un movimiento de rotación; se estimó la duración en cuarenta y cinco segundos.

En Temascaltepec se sintió un fuerte temblor á las dos y treinta y siete minutos de la tarde. El templo de San Mateo de los Ranchos se desplomó en parte, y la otra amenazaba ruina.

En Tenango del Valle, á las dos y cuarenta minutos de la tarde, fuerte terremoto de trepidación y oscilación de E. á O.; duración cerca de un minuto. Los edificios se cuartearon y algunas paredes vinieron al suelo.

En Tenancingo fuerte temblor á las dos y cuarenta minutos de la tarde, de trepidación y oscilación de E. á O.; duración cerca de un minuto.

En Xalatlaco fuerte terremoto, cuarteándose las casas municipales y cayéndose varias casas y paredes.

En Xoquicingo tuvieron lugar los mismos fenómenos.

En Morelia temblor oscilatorio de N. á S. á las dos y treinta minutos de la tarde; duración cinco segundos.

En Pátzcuaro temblor oscilatorio de N. á S. á las dos y veinte minutos de la tarde; duración cinco segundos.

A las dos y veinticinco minutos de la tarde temblor de trepidación y oscilación de N. á S. en Tacámbaro y Uruapan.

Fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en Zitácuaro á las dos y treinta minutos de la tarde; duración sesenta segundos.

En Angangueo el terremoto fué muy ligero.

En Pachuca, á las dos y cuarenta minutos de la tarde, se experimentaron durante tres segundos, fuertes sacudimientos de tierra, cosa que llamó mucho la atención, pues no se conservaba noticia de un fenómeno semejante.

Se sintió de una manera muy ligera en Molango, Metztitlán, Atotonilco, Huasca, Tulancingo, Acaxochitlán y Real del Monte, y fuerte en Tlanchinol.

En Huauchinango, á las dos y treinta y ocho minutos de la tarde, temblor oscilatorio de NE. á SO.; duración veinticinco segundos.

En Tula, á las dos y veintisiete minutos de la tarde, temblor oscilatorio de E. á O.

En el Bramador (Jalisco) decían haberse sentido este temblor de una manera muy ligera. Es el punto más occidental de que tenemos noticia.

Agosto 1º A las tres y cincuenta y dos minutos de la tarde fuerte temblor de trepidación y oscilación en Oaxaca; duración tres segundos.

Agosto 24. En la noche, á las siete y diez minutos, se sintió un temblor oscilatorio en Tehuantepec de E. á O.; duración cuatro segundos.

Septiembre 16. Ligero temblor de trepidación en San Marcos (colonia, Estado de Guerrero) á las cinco y cincuenta y siete minutos de la mañana.

Septiembre 18. Se sintió un temblor de trepidación en Acapulco á las seis y treinta y seis minutos de la mañana.

Septiembre 25. En San Marcos (colonia), á la una y diez y siete minutos de la mañana, se experimentó un ligero temblor de trepidación.

Octubre 2. Temblor trepidatorio en San Marcos (colonia) á las doce y veintidos minutos de la mañana.

Octubre 21. Temblor de trepidación á las doce y cuarenta minutos de la tarde en la colonia de San Marcos.

Noviembre 10. Ligero temblor oscilatorio en Iguala á las once y doce minutos de la mañana, que duró tres segundos.

En Taxco temblor á las diez y cuatro minutos de la mañana; duración cuatro segundos.

En Chilpancingo, á las once y cinco minutos fuerte de oscilación, durante cinco segundos.

En Acapulco fuerte temblor oscilatorio de N. á S.; duración cinco segundos.

En San Marcos (colonia), dos minutos antes que en Acapulco, habiendo repetido poco después.

En Dos Caminos fuerte terremoto de trepidación, durante cinco segundos.

Noviembre 15. En Mexcala, á las cuatro y ocho minutos de la tarde, ligero terremoto de cuatro segundos de duración.

En Chilpancingo, á la misma hora, se sintió fuerte de oscilación, durando también cuatro segundos.

En Dos Caminos, á las cuatro y cincuenta minutos, temblor oscilatorio de N. á S.; duración seis segundos.

En Acapulco, á las cuatro y diez minutos de la tarde, fuerte temblor oscilatorio de N. á S.; duración cuatro segundos. Repitió á las ocho y diez minutos y á las diez y treinta minutos de la noche ligero temblor de trepidación.

En San Marcos (colonia) fuerte temblor de trepidación á las cuatro y siete minutos de la tarde; repitiendo ese mismo día á las seis de la tarde ligero de trepidación, y además á las once y treinta minutos de esa noche y á las dos y veinticinco minutos de la mañana del día siguiente.

Diciembre 7. A las doce y veinte minutos de la tarde ligero temblor de oscilación de N.NE. á S.SO. en México; duración doce ó quince segundos; parece haberse iniciado por ligera trepidación.

Ligero temblor de corta duración en Cuautitlán á las doce y cuarenta minutos de la tarde.

En Tlalnepantla ligero temblor de oscilación N. á S. á las doce y veinticinco minutos de la tarde, de corta duración.

En Tecamachalco, á las doce y treinta minutos de la tarde, temblor oscilatorio de E. á O.; duración diez segundos.

En Puebla muy ligero temblor á las doce y treinta minutos de la tarde.

En Orizaba, á las doce y cuarenta minutos, oscilaciones de E. á O.

En Esperanza ligero temblor al medio día.

Ligero temblor en Tlaxcala.

Temblor ligero de trepidación en Tehuacán á las doce y treinta minutos; duración dos segundos.

En Villa Juarez y Tehuantepec, á las doce y quince minutos temblor de trepidación; duración cuatro segundos.

A las doce y seis minutos temblor de trepidación en Salina Cruz; duración tres á cinco segundos.

En Tenancingo temblor de oscilación de E. á O. á las doce y diez minutos.

Después de un prolongado ruido subterráneo se sintió en Acapulco un temblor de trepidación á las doce y veinte minutos, de siete segundos de duración.

En Mexcala se sintió un temblor, durando diez segundos, á las doce y veinticinco minutos.

En Taxco, á las doce y veinticinco minutos, temblor de trepidación; duró cinco segundos.

En Iguala, á las doce y veinticinco minutos, fuerte temblor de trepidación al principio y oscilatorio al fin, de veinte segundos de duración. En la noche repitió más fuerte siendo de menos duración.

En la colonia de San Marcos, á las doce y diez y nueve minutos, muy fuerte temblor de trepidación.

"Las tejas de los techos cayeron y se despedazaron, y en algunos lugares se abrieron grietas en el suelo. Repitió con menos fuerza, y por once veces con menos fuerza aún."

En Dos Caminos, á las doce y veintiseis minutos de la tarde, fuerte temblor de trepidación; duró doce segundos. Repitió á las cinco y veintiocho minutos, durando tres segundos. Al día siguiente 8, repitió por tercera vez con más fuerza á la una y treinta y cinco minutos de la mañana durante cinco segundos; repitiendo, por último, á las cuatro y cincuenta y cinco minutos de la mañana de oscilación de E. á O., durando dos segundos.

Todos estos temblores fueron anunciados por fuertes y prolongados zumbidos.

Diciembre 19. Temblor oscilatorio en Iguala á las nueve y veinte minutos de la mañana, de cuatro segundos de duración.

En Mexcala, á las nueve y quince minutos de la mañana, se sintió un fuerte temblor de oscilación y trepidación que duró quince segundos.

En Orizaba, á las nueve y cuarenta y tres minutos de la mañana, ligero de oscilación.

En Chilpancingo, á las nueve y diez y ocho minutos de la mañana, temblor de trepidación, y diez minutos después repitió de oscilación.

A las nueve y cinco minutos de la mañana fuerte temblor de oscilación durante cuarenta y cinco segundos en Acapulco; repitió suavemente á las nueve y veintiseis minutos, á las nueve y treinta y tres minutos y á las nueve y cuarenta y seis minutos de la mañana.

En San Marcos (colonia) temblor de oscilación á las nueve y quince minutos de la mañana. Repitió tres veces más ligeramente.

En Villa Juarez, á las nueve y cincuenta y tres minutos de la mañana, oscilatorios de dos y cuatro segundos de duración.

Diciembre 20. Se siente un temblor á las nueve y veinticinco minutos de la noche oscilatorio de E. á O. en Tehuantepec; duración cinco segundos.

En Juchitán, á las nueve y treinta y un minutos, temblor de trepidación; duró aproximadamente tres segundos.

1883

Enero 18. Temblor oscilatorio en San Marcos á las cinco y treinta minutos de la mañana.

Enero 25. Se siente en Mexcala un temblor de trepidación á las dos y diez minutos de la tarde; duración tres segundos.

Enero 28. A las once y cuarenta y tres minutos de la noche temblor de trepidación en Ario; duración cuatro segundos.

Febrero 7. A las doce y veintisiete minutos de la mañana temblor oscilatorio de E. á O. en Guadalajara; duración dos segundos.

En Tenango y Tenancingo se siente á las doce y treinta minutos de la mañana temblor oscilatorio de E. á O.

En Mexcala, á las tres y treinta minutos, temblor de trepidación, de tres segundos de duración.

En Ario temblor oscilatorio de N. á S. á las doce y cuarenta y cinco minutos de la tarde; duración tres segundos.

En Maltrata, á las cuatro y doce minutos de la tarde, se sintió un ligero temblor oscilatorio.

Febrero 8. Temblor oscilatorio en Tecamachalco de N. á S.; duración tres segundos.

En Tehuacán y Dominguillo temblor oscilatorio á las cuatro de la tarde; duración dos segundos.

Febrero 15. Temblor oscilatorio de N. á S. en Tuxtla Gutierrez á las siete de la mañana; duración cinco segundos.

En Córdoba ligero temblor oscilatorio de N. á S. á las nueve y treinta y cinco minutos de la noche.

Febrero 17. En la noche, los vecinos del pueblo de Tlahuapa oyeron una detonación suave en los suburbios de la población, observándose al día siguiente la aparición de una laguna en forma circular. [1]

Marzo 2. Terremoto de trepidación en Mexcala á las diez y treinta minutos de la mañana; duración dos segundos.

En San Marcos, á las diez, temblor de trepidación; duración tres segundos.

Marzo 4. Se sintió un temblor oscilatorio á las diez y quince minutos de la mañana en Pátzcuaro, Morelia, Taretan, Uruapan, Aguililla, Apatzingán y Coalcomán; duración cuatro segundos.

---

[1] Periódico Oficial del Estado de Guerrero del 28 de Marzo de 1883.

En Tlacolula, á las dos de la mañana, temblor trepidatorio, anunciado con fuertes ruidos subterráneos y precedido por un retumbo prolongado durante seis segundos; duración del terremoto y ruidos, trece segundos.

Marzo 5. A las tres y treinta minutos de la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un ligero temblor de ondulación.

Marzo 10. Temblor oscilatorio en Iguala á las once y treinta y cinco minutos de la noche.

En Mexcala temblor de trepidación y oscilación á las once y treinta minutos de la noche; duración veinte segundos.

En Chilpancingo, á las once y treinta y seis minutos de la noche, temblor oscilatorio; duración quince segundos.

En San Marcos, á las once y treinta minutos de la noche, temblor de trepidación; duración diez segundos.

En Acapulco, á las once y treinta y dos minutos de la noche, temblor oscilatorio durante treinta segundos.

En Dos Caminos, á las once y treinta y dos minutos de la noche, temblor trepidatorio; duración ocho segundos.

"A las tres de la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un suave temblor de tierra, con movimiento de oscilación que duró ocho segundos." [1]

Marzo 12. Copiamos del "Eco de las Montañas" del 15 de Marzo, lo siguiente: [2]

"*Una noticia curiosa.*— Hemos sido informados, por noticia que de las "Peñas" comunicaron á Cuale, que el día 12 del actual y antes de desatarse el mal temporal que invadió hasta estos lugares, se retiró el mar en aquel litoral del Pacífico, abandonando sus playas ordinarias en bastante extension y á distancia considerable de la costa, y dejando ver en su fondo algunas montañas y valles, tanto que las "Islas Marías" se vieron que las forma una montaña de consideración, de la que sólo asoman á la superficie del Océano las puntas de esa montaña, y son dichas islas: además, en lo accidentado que se vió del fondo del mar quedaron muchos peces varados, como asimismo se vieron sus corales, conchas y demás mariscos adheridos á su fondo..... No se sabe con certeza lo que tardó el Océano en su retirada; pero sí sabemos que al cabo de algún tiempo volvió á ocupar su caja ordinaria con bastante estrépito é impulso.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] Este periódico se publica en el Bramador, Estado de Jalisco.

"El huracán y la lluvia se soltaron al siguiente día."[1]

Marzo 13. A la una y veinte minutos de la tarde temblor trepidatorio en San Marcos; duración diez segundos.

Marzo 15. En Chiapa de Corzo temblor trepidatorio y oscilatorio de S. á N. á la una de la mañana; duración cinco segundos.

Marzo 19. Ligero temblor oscilatorio de N. á S. en Dos Caminos; duración tres segundos.

Abril 3. Temblor oscilatorio en Chilpancingo y Dos Caminos á las tres de la mañana; duración seis ú ocho segundos.

Abril 17. Fuerte temblor de oscilación en Acapulco á las nueve y cuarenta y cinco minutos de la mañana; repitió el día siguiente á las once y cuarenta y cinco minutos de la mañana.

En San Marcos, á las nueve y veinte minutos, temblor de oscilación, y en Mexcala y Dos Caminos, á las nueve y quince minutos de la mañana, de trepidación; duración ocho segundos.

A las dos y treinta y cinco minutos de la tarde se sintió en Montemorelos (Nuevo-León) un temblor de trepidación acompañado de ruido subterráneo, semejante á un cañonazo; duración dos segundos.

Abril 19. Terremoto de trepidación á las diez y treinta minutos de la noche en Coalcomán, Pátzcuaro, Uruapan, Aguililla, Ario y Taretan.

---

[1] Un movimiento tan considerable del mar ¿no sería debido á algún temblor ó conmoción subterránea? Nosotros nos inclinamos á creer esto, y en tal virtud le damos cabida en nuestras "Efemérides." Creemos exagerada la noticia; pero el fenómeno debe haber revestido cierta importancia.

En Acapulco temblor de trepidación á las tres y cincuenta y cinco minutos de la tarde.

Mayo 18. Fuerte temblor de trepidación en Tehuantepec á las tres y quince minutos de la mañana; repitió á las cuatro y cincuenta y cinco minutos de la misma también de trepidación. Ambos de un segundo de duración.

En Apatzingán y Aguililla, á las diez y veinticinco minutos de la noche, temblor oscilatorio de SO. á NE.

En Mexcala, á las doce y quince minutos de la tarde, temblor oscilatorio; duración cuatro segundos.

Mayo 19. Temblor instantáneo de trepidación en Tehuantepec á las tres y veinticinco minutos de la tarde.

Mayo 23. Temblor de oscilación en Tehuantepec á las cuatro y treinta y cinco minutos de la mañana; duró dos segundos.

Junio 8. Temblor de trepidación en Villa Juarez á las siete y veinticinco minutos de la noche; duración tres segundos. Este terremoto se sintió también en Oaxaca y pueblos del Estado; repitió al día siguiente.

Junio 10. A las ocho y cinco minutos de la mañana se sintió en Oaxaca un temblor de trepidación.

Junio 14. Ligero temblor de oscilación en San Marcos á las once y veinticinco minutos de la noche.

Junio 17. A las dos y cinco minutos de la tarde temblor oscilatorio en Villa Juarez; duración cuatro segundos.

A la una y media de la tarde se sintió en Oaxaca y otros pueblos del Estado un ligero temblor, que duró diez y siete segundos.

Junio 28. Se sintió un fuerte temblor oscilatorio de NE. á SO. en Apatzingán, acompañado de ruido subterráneo.

Junio 30. Se sintieron á las cinco y cuarenta y cinco minutos de la mañana dos ligeros temblores en San Marcos.

Julio 7. A las tres y cuarenta y cinco minutos de la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor ondulatorio, de doce segundos de duración.[1]

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

Agosto 2. Ligero temblor de trepidación en Mexcala á la una y doce minutos de la tarde; duración tres segundos.

Agosto 7. A las once y doce minutos de la noche temblor de trepidación en Tecamachalco; duración cinco segundos.

Agosto 13. A las diez y cincuenta y dos minutos de la noche ligero temblor en México: comenzó en forma rotatoria y después siguió de oscilación de NE. á SO.; duración cuatro ó cinco segundos.

En Orizaba temblor oscilatorio de S. á N. á las siete y veinticinco minutos de la noche. Repitió en la misma forma á las once y siete minutos de la noche.

En Puebla terremoto oscilatorio de E. á O.; duración tres ó cuatro segundos.

En Silacayoapan, Tuxtlahuaca, Teposcolula, Coixtlahuaca, Nochistlán, Huajuapan, Villa Juarez y Tehuacán, ligero temblor oscilatorio de N. á S.; duración tres segundos.

En la noche del 13 se sintieron en Oaxaca tres temblores: uno á las siete y veinte minutos, otro á las doce y diez minutos y el último casi en seguida; los dos primeros de oscilación y el último de trepidación.

En Tlacolula, á las seis y diez minutos de la tarde, se sintió un temblor trepidatorio y de oscilación de S. á N., acompañado de ligero ruido subterráneo.

En Tehuantepec se sintieron dos temblores, uno de ondulación y otro de trepidación. En la Mixteca los terremotos fueron más fuertes que en Oaxaca.

Agosto 31. Temblor oscilatorio en Mexcala á las cinco y quince minutos de la mañana; duración quince ó veinte segundos.

Septiembre 2. Temblor de trepidación en Dos Caminos á las nueve y diez y ocho minutos de la noche; duración tres segundos.

En Mexcala, á las nueve y veinte minutos, temblor oscilatorio de N. á S.

Septiembre 14. Se siente á las diez y quince minutos de la noche un temblor oscilatorio en Mexcala; duración tres segundos.

Septiembre 15. Se siente en la noche un temblor trepidatorio en Morelia.

En Pátzcuaro temblor oscilatorio de E. á O. á las diez y ocho minutos de la noche.

Septiembre 17. Temblor oscilatorio en Mexcala á las nueve de la noche. A la misma hora se siente en San Marcos; duración cinco segundos.

Septiembre 21. A las once de la noche temblor oscilatorio de E. á O. en Tenancingo.

Octubre 4. Temblores de oscilación en Tehuantepec: el primero á las siete de la mañana; duración cinco segundos, el segundo á las nueve; duración tres segundos y el tercero á las cinco de la tarde, durando lo mismo que el segundo.

En Juchitán y Niltepec se sienten casi á las mismas horas estos movimientos.

En Ixtlán se sintieron dos temblores oscilatorios á las siete y á las nueve de la mañana, durando cuatro segundos cada uno.

En Zongolica, á las siete y doce minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.

Octubre 7. Fuerte terremoto en Mexcala y San Marcos á las cinco de la tarde; duración diez segundos.

Octubre 8. En Orizaba, á las once y cuarenta y cinco minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S., precedido de ruido subterráneo.

A la misma hora que en la ciudad anterior se sintió fuerte temblor de oscilación en Esperanza, Córdoba y Coscomatepec.

En Oaxaca y Tehuantepec fuerte de trepidación, durando en la primera dos segundos y en la segunda siete.

Temblor oscilatorio en Villa Juarez; duración tres segundos.

Octubre 18. A las siete y treinta y cinco minutos de la mañana se sintió en la Mixteca un temblor de oscilación que duró seis segundos. En la Costa fué algo fuerte, en el Valle de Oaxaca suave y en la Sierra casi imperceptible.

Octubre 19. Temblor en Juxtlahuaca y Teposcolula en donde fué oscilatorio y tuvo de duración cuatro segundos.

Octubre 24. Se sintió en Huatusco á las once y treinta minutos de la mañana un temblor oscilatorio de N. á S., ligero al principio y fuerte al fin.

Fuerte temblor oscilatorio de E. á O. en Orizaba á las once y veintidos minutos de la noche, precedido de ruido subterráneo.

En Coscomatepec fuerte temblor oscilatorio de N. á S.

En Esperanza fuerte temblor oscilatorio de N. á S. á las once y cuarenta y cinco minutos de la noche.

En Oaxaca y Tehuantepec se sintió fuerte de trepidación, durando en la primera ciudad dos segundos y en la otra siete.

Octubre 30. Ligero temblor en Huajuapan á las dos y diez minutos de la mañana, oscilatorio de N. á S.

Noviembre 2. Fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en Niltepec; duración cuatro segundos.

Noviembre 4. Fuerte temblor de trepidación en Tehuantepec á las tres de la mañana; duración cinco segundos. A las dos y treinta minutos de la mañana se sintió un fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en Niltepec; duración díez segundos.

Noviembre 18. A las nueve y cincuenta y ocho minutos de la noche temblor de trepidación en Tehuantepec; duración un segundo.

Diciembre 9. Se oyó un ruido subterráneo en Ario que se atribuyó al Jorullo.

Diciembre 17. A las once y treinta minutos de la noche temblor oscilatorio en Ario, de E. á O.; duración cinco segundos.

En Tacámbaro, á las doce de la noche, temblor instantáneo de oscilación de N. á S.

Diciembre 27. Ligero temblor oscilatorio de E. á O. en Mexcala á las cuatro y trece minutos de la tarde; duración dos segundos.

1884

Enero 5. En Puebla, á las cinco y cuarenta y cinco minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.; cinco minutos después se sintió de oscilación de N. á S. y fuerte en Tepeaca, Tecamachalco, Tehuacán, Teotitlán, Dominguillo, Nochistlán, Teposcolula, Coixtlahuaca, Tlaxiaco, Juxtlahuaca, Silacayoapan y Huajuapan; duración diez segundos. A la misma hora que en las anteriores poblaciones se sintió en Iguala terremoto trepidatorio de cinco segundos de duración.

En Oaxaca y otros pueblos del Estado, á las cinco y cincuenta minutos de la mañana, ligero temblor de oscilación; duración seis segundos.

Enero 7. En la noche se sintió un ligero temblor oscilatorio en Orizaba.

Enero 10. A las ocho y treinta y cinco minutos de la noche temblor oscilatorio de N. á S. en Dos Caminos; duración seis segundos. En Acapulco y San Marcos, á las nueve de la noche, temblor trepidatorio, siendo la duración en el primer lugar de cuatro segundos y en el segundo de seis.

Enero 15. A las nueve de la noche tembló en Oaxaca y pueblos del Estado: el movimiento fué de ondulación y duró ocho segundos.

Enero 19. En telegrama dirigido por el Presidente Municipal de Jiutepec al Director del Observatorio Meteorológico, decía: "Participo á vd. que á las doce y veinte minutos de hoy se percibió ruido estrepitoso y prolongado rumbo al Popocatepetl, llamando la atención de todo el vecindario. Ignórase la causa."

Enero 23. En Coalcomán, á las siete de la mañana, se sintió temblor trepidatorio.

Enero 24. Temblor en Guanajuato á la una y cincuenta y seis minutos de la tarde, y en la Luz truenos subterráneos á las seis de la tarde.

Febrero 7. Fuerte temblor de trepidación en Tehuantepec á las cinco y treinta minutos de la tarde; duración dos segundos.

Febrero 8. Se siente á las siete de la noche un temblor en Colima, acompañado de ruido subterráneo.

Febrero 22. Suave temblor oscilatorio á las cuatro de la mañana en Ario y Tacámbaro; duración seis segundos. En Quiroga, á las tres y cincuenta minutos de la mañana, oscilatorio de E. á O.; duración siete segundos. En Taretan trepidatorio y oscilatorio, de siete á ocho segundos de duración. En Pátzcuaro temblor de trepidación á las tres y cincuenta y cinco minutos de la mañana; duración dos segundos. En Coalcomán, á la misma hora, temblor oscilatorio de NO. á SE., acompañado de ruido subterráneo; duración ocho segundos. En Aguililla, á las tres y cincuenta y cinco minutos de la mañana, temblor trepitatorio y oscilatorio de S. á N., acompañado de fuerte ruido subterráneo. En Apatzingán se observó el mismo fenómeno que en Aguililla, habiéndose notado ruidos subterráneos desde el 21 á las diez de la noche, lo mismo que en Parácuaro. En Uruapan temblor oscilatorio de N. á S.; duración cinco segundos. En Coaguayana ruidos subterráneos y temblor de N. á S.; duración cinco segundos.

Marzo 8. Temblor de trepidación y oscilación en Zapopan; duración cuarenta segundos.

Marzo 28. Se siente en Santa Efigenia, á las siete y veintiseis minutos de la mañana, un temblor de tres segundos de duración.

Mayo 10. Ligero temblor oscilatorio de E.NE. á O.SO. en México á las tres y cincuenta y siete minutos de la tarde, de dos segundos de duración. A las cuatro de la tarde fuerte terremoto trepidatorio, acompañado de ruido subterráneo, en Taxco; duración ocho segundos. Repitió más débil á las cinco y cuarenta y tres minutos de la tarde.

En Cuernavaca, á las cuatro de la tarde, se sintió ligero temblor de oscilación, que repitió más fuerte á las seis de la tarde. En Iguala lo mismo que en las demás oficinas de la línea del Sur, se siente temblor trepidatorio á las cuatro de la tarde, que repitió de una manera menos violenta á las seis de la tarde.

Junio 4. A las seis y treinta y siete minutos, veinte segundos de la mañana se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor de ondulación que duró diez segundos.[1]

Junio 21. Tembló en Oaxaca y pueblos del Estado á las tres y quince minutos de la mañana: el movimiento fué de oscilación y duró ocho segundos.

Junio 24. A las cinco y cincuenta y siete minutos de la tarde se siente en México un ligero temblor oscilatorio de E.NE. á O.SO., de dos segundos de duración.

Junio 25. Este día á las doce y minutos de la noche se sintió en Mulegé un ligero temblor oscilatorio de SE. á NO., precedido de una fuerte detonación; duración del movimiento dos segundos.[2]

Julio 4. Temblor en México con ligeras oscilaciones de E. á O. á las cinco y cuarenta minutos de la tarde; duración tres segundos.

Este día en Ario de Rosales y otras poblaciones del Estado de Michoacán se sintió el movimiento, fué de trepidación y duró tres segundos.

Agosto 26. Temblor oscilatorio en Orizaba á las seis y cincuenta minutos de la tarde: las oscilaciones fueron de N. á S.; duración tres segundos. Repite poco tiempo después, siendo el movimiento de este segundo terremoto giratorio; duración un segundo.

Noviembre 18. Ligero temblor en Orizaba á las diez y veintitres minutos de la mañana.

Noviembre 20. A las siete y cincuenta y un minutos de la mañana ligero temblor oscilatorio de N. á S. en Orizaba.

1885

Febrero 8. Temblor en Tequisixtlán á las doce y treinta minutos de la noche; duración dos segundos. En Niltepec á la misma hora, de trepidación.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

[2] Informe de la Comisión de la Baja-California, pág. 82.

Marzo 14. A las cuatro y treinta y siete minutos de la mañana temblor oscilatorio en Mexcala; duración dos segundos. En Chilpancingo, á las cuatro y veinte minutos, ligero temblor oscilatorio de N. á S.; duración dos segundos.

Abril 2. A las cinco y cuarenta minutos de la tarde temblor oscilatorio en Juxtlahuaca; duración quince segundos. A la misma hora, en Oaxaca, ligero temblor de oscilación; duró diez segundos.

Abril 12. Como á las doce y treinta minutos de la noche se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor de tierra suave, con movimiento de ondulación de S. á N. que duró seis segundos.

Abril 25. Tembló en Oaxaca y pueblos del Estado en la mañana, el movimiento fué de oscilación de S. á N. y duró diez y seis segundos.

Mayo 8. Ligero temblor oscilatorio en Chilpancingo y Mexcala á las cinco y quince minutos de la mañana; duración dos segundos. A las diez y treinta minutos de la noche se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado: él sacudimiento fué de ondulación de S. á N. y duró doce segundos.

Julio 11. A las dos y treinta y cinco minutos de la tarde tembló en Oaxaca y pueblos del Estado: el movimiento fué de oscilación de S. á N. y duró trece segundos. [1]

Julio 23. A las doce del día se sintió en Oaxaca y pueblos del Estado un temblor de oscilación de S. á N., que duró ocho segundos. Las poblaciones del litoral del Pacífico lo experimentaron con más fuerza que las del Valle, Mixteca y Sierra. [2]

Agosto 3. A las doce y treinta minutos de la noche se sintió en Tequisixtlán un temblor oscilatorio, con movimiento de N. á S. y duración de casi un minuto. A la misma hora se sintió también en Salina Cruz, Juchitán y Niltepec, sintiéndose igualmente en Oaxaca, Tlacolula y Yautepec. En Tehuantepec se sintió bastante fuerte, maltrató los edificios y siguió repitiéndose: el día 4 á las diez de la mañana y tres de la tarde, y el 5 á la una y treinta minutos de la mañana y cinco de la misma, y por último á las dos de la tarde.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.
[2] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

En Tehuacán, á las doce y quince minutos de la noche, temblor oscilatorio; duración ocho segundos.

Agosto 4. Hubo en Tehuantepec y varios pueblos del Istmo dos terremotos de ondulación: uno á las siete de la mañana con duración de diez segundos, y otro á las dos de la tarde con duración de once. El 5 continuaron los movimientos, sintiéndose uno á la una y cuarenta y cinco minutos y otro á las cuatro y cuarenta y cinco minutos de la mañana; ambos con duración de ocho segundos.[1]

Septiembre 8. Se sintieron tres temblores en Chilpancingo: á las seis y cincuenta y cinco minutos de la tarde, á las siete y treinta minutos de la noche y á las siete y treinta y cinco minutos de la misma.

Septiembre 16. En Morelia, á las diez y cincuenta minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.; duración ocho segundos.

En Tuzantla oscilatorio de N. á S.

De la "Gaceta Oficial de Morelia" tomamos lo siguiente:

"El temblor que se sintió aquí el 16 del presente fué de mayores consecuencias en algunas partes del Estado, pues cerca de Tacámbaro, á las diez y treinta minutos de la mañana, la oscilación de la tierra fué marcadísima, ocasionando el derrumbamiento terrible de una parte del mal país de la hacienda de Cutzarándiro, sin originar, casualmente, este pequeño terremoto ninguna desgracia personal.

Erupción del Jorullo acompañada de fuertes ruidos subterráneos.

Octubre 12 y 13. Dos temblores de tierra se sintieron en Guadalajara la noche del 12 al 13: el primero fué de oscilación de N. á S., y duró ocho segundos, el segundo muy violento de trepidación.

---

[1] M. S. del Sr. Martinez Gracida.

A las dos y treinta minutos de la tarde del dia 13 se sintió un nuevo temblor de trepidación de corta duración.

Diciembre 13. Temblor oscilatorio en Mexcala á las cinco y veinticinco minutos de la tarde; duración dos segundos.

1886

Enero 27. Fuerte temblor trepidatorio y oscilatorio en Colima, acompañado de ruido subterráneo, á las cinco y cincuenta y dos minutos de la tarde. En Manzanillo, el mismo día, ligero de oscilación á las seis de la tarde.

Febrero 9. Temblor oscilatorio en Colima á las cinco de la mañana, que dura de cuatro á cinco segundos. En Zapotlán, entre cuatro y cinco de la mañana, fuerte terremoto oscilatorio de S. á N. Repitió tres veces en el mismo día.

Febrero 15. Temblor de tierra en Oaxaca á las cinco y cinco minutos de la tarde. En Chilpancingo temblor oscilatorio á las doce y cuarenta y cinco minutos de la tarde; en Tlapa á las doce y diez y nueve minutos; en Chilapa y Tixtla á las doce y treinta minutos, y en Atlixtac á las doce y cuarenta y cinco minutos de la tarde.

Febrero 25. En Puebla se sienten dos temblores oscilatorios: el primero á las nueve y treinta minutos de la noche con movimiento de SO. á NE. y el segundo á las diez de la noche de O.SO. á E.NE.

Marzo 19. Entre la una y cincuenta y cinco minutos y las dos y quince minutos de la tarde se sintieron dos fuertes oscilaciones en Huamustitlán. Con diferencia de unos cuantos minutos, aunque debilitadas, se sintieron las mismas en Atlixtac, Chilapa, Tixtla y Chilpancingo; siendo de notar que estos fenómenos se reproducen aquí en una trayectoria invariables.

Abril 13. Se siente un temblor oscilatorio á las ocho de la noche en Salina Cruz y Juchitán: en la primera localidad el movimiento fué de N. á S. y de cinco segundos de duración.

Abril 25. Terremoto de trepidación en Tehuantepec á las once y diez minutos de la noche, siendo su duración de cinco segundos. Casi á la misma hora se siente en Salina Cruz, Juchitán y Niltepec el mismo movimiento.

Abril 30. En el Manzanillo se siente un temblor con oscilaciones de E. á O. á las cinco de la mañana.

Mayo. ALARMA.—La Población de Tapachula, Chiapas, ha tenido la de que habla "La Frontera de Oriente," en el suelto que sigue:

"ALARMA.—La causaron en los primeros días del mes en curso los ruidos subterráneos, unidos con algunos temblores de tierra, que se sintieron en las faldas del histórico Tacaná, que desde entonces permanece cubierto de una especie bastante densa de bruma ó niebla que no permite distinguirlo. Estos fenómenos dieron lugar á presumir que el adormido gigante quería sorprendernos con una erupción; pero como van cesando esos ruidos, también va desapareciendo la alarma, no obstante que el gigante no deja aún su pardo manto." [1]

Mayo 10. Fuerte temblor oscilatorio en Dos Caminos á las nueve de la noche; duración dos segundos. A la misma hora se sintió en Acapulco.

Mayo 11. Ligero temblor oscilatorio en Colima y Zapotlán á las doce y diez minutos de la noche.

Temblor á las doce de la noche en Tacámbaro: la dirección de las oscilaciones fué de E. á O.

A la misma hora que en el punto anterior se sintió en Ario, repitiendo con mayor fuerza á las doce y cuatro minutos de la noche.

En Coahuayana, lo mismo que en Colima, se oyeron terribles y prolongados ruidos subterráneos que bien pueden provenir del volcán, que hace tiempo amenaza una nueva erupción, ó de lo siguiente que nos explica una persona entendida: "Hay en las costas del Pacífico pertenecientes á Michoacán y Colima, unas cavernas profundísimas adonde llegan las aguas del Océano, que de tiempo en tiempo, por efecto quizá de la marea, son abandonadas por las olas, y éstas al precipitarse de nuevo furiosas en aquellas profundidades, comprimen poderosísimamente el aire y producen temblores y ruidos que se oyen muchas leguas á la redonda." (Copiado).

---

[1] "Monitor Republicano."

Mayo 13. Se sintió en Oaxaca á las once y treinta minutos de la noche un ligero temblor oscilatorio de cinco segundos de duración.

Mayo 14. Se siente en Tonalá (Chiapas) un temblor oscilatorio á las cuatro de la mañana, de tres segundos de duración. Este día se sintió en Zamora un ligero temblor oscilatorio de N. á S. Coincide este sacudimiento con los habidos en el mismo día en las playas del Pacífico, y particularmente con los temblores de Coahuayana.

Mayo 19. En Zapotlán se siente un temblor oscilatorio y de trepidación á las cuatro y treinta minutos de la mañana; las oscilaciones fueron de N. á S.

Mayo 22. Se sintió á las dos de la tarde un temblor oscilatorio en San Juan Bautista.

Mayo 28. A las dos y siete minutos de la tarde se sintió un temblor oscilatorio en Tecomavaca, siendo su duración tres segundos. Casi á la misma hora se siente en Dominguillo, Oaxaca, Tlacolula, San Carlos Yautepec y Tequisixtlán: también se sintió, más fuerte y acompañado de movimientos de trepidación, en Tehuantepec, en donde su duración fué de quince segundos, y lo mismo se siente en Salina Cruz, Juchitán, Niltepec, Tapana, Tonalá, Cintalapa y Tuxtla Gutierrez. Poco después de las dos de la tarde se siente también temblor oscilatorio de E. á O. en San Juan Bautista, Huimanguillo, Cárdenas, Cunduacán, Teapa y Tacotatalpa, siendo su duración dos segundos.

Junio 5. En la mañana se sintió un temblor oscilatorio de S. á N. en Ciudad Galeana; duración cuarenta y ocho segundos.

Junio 29. Ligero temblor oscilatorio de N. á S. en Chilpancingo á las tres y treinta minutos de la tarde; duración seis segundos.

Julio 30. En Dos Caminos, á las once de la mañana se siente un ligero temblor oscilatorio. En Acapulco el movimiento fué más fuerte, casi á la misma hora.

Agosto 15. A media noche se sintió un temblor oscilatorio de E. á O. en Tequisixtlán; duración dos segundos. En Salina Cruz las oscilaciones fueron de N. á S. y la duración de once segundos. Se siente este temblor en Niltepec y Tehuantepec; en este último lugar la duración fué diez segundos.

Octubre 9. Con motivo de los ruidos subterráneos que últimamente se han sentido en Guanajuato, el Director del Observatorio Meteorológico de esa localidad publica lo siguiente:

"El Sábado 9 último el geopalmómetro de este Observatorio ha marcado los movimientos del suelo de la ciudad, acompañados de los ruidos subterráneos que muchas personas sintieron y oyeron. Antes del trueno ocurrido á la una y cinco minutos el instrumento había andado 0. 7 y con el trueno marcó 5. 4.

"A las nueve de la noche marcaba 1. 4, seguramente dados por otra conmoción que algunas personas dicen hubo.

"En la noche á las once muchos oyeron un trueno y sintieron el sacudimiento, y el instrumento amaneció marcando 1. 7.

"El día 10 ha marcado de las siete de la mañana á las dos de la tarde 0. 1, y de las dos de la tarde á las nueve de la noche 0. 6; pero creo que no ha sido por temblor, porque de ordinario los marca día por día por movimiento del edificio.

"Se habla de que en varias minas se alarmaron los *puebles* con el trueno de la una y cinco minutos, y no se pondera ninguno más. Esto y la cantidád indicada por el geopalmómetro, muestra que ese fué el más fuerte de todos: cuatro según unas personas, siete según otras y once según la policía.

"En los truenos del 11 de Noviembre al 30 del mismo ocurridos en 1874, no se movió ningún péndulo seismométrico, ni ningún instrumento oscilatorio y fué necesario construir otro. Este es el citado, es también un seismómetro; pero que acusa, no las oscilaciones del suelo, sino sus vibraciones producidas por detonaciones ó choques. Esta función es la que expresa su nombre.

"En nuestros apuntes hechos en Noviembre de 1874 tenemos anotado, que en Guanajuato los ha habido en 1784, 1818, 1842, 1859 y 1874; añadimos ahora 1886.

"Se ve que los intervalos transcurridos han sido 34 años, 24, 17, 15 y 12, es decir que van siendo más frecuentes."

Noviembre 10. A las seis de la mañana se sintió un temblor en Tonalá, en la línea de Oriente; el movimiento fué oscilatorio de N. á S.

Noviembre 17. Temblor de trepidación en Acapulco; duración cuatro segundos. En la noche se siente ligero temblor en Mexcala.

Noviembre 20. A las cinco y cinco minutos de la tarde temblor oscilatorio en Acapulco. En Dos Caminos se siente á las cinco y quince minutos fuerte de oscilación, durando dos segundos.

1887

Enero 24. En Tula de Tamaulipas se sintió á las cinco de la mañana un fuerte temblor de trepidación, que duró ocho segundos.

Enero 25. A las dos y treinta minutos de la tarde ligero temblor oscilatorio en Chilpancingo.

Enero 27. Fuerte temblor de trepidación á las tres y cuarenta y cinco minutos de la mañana en Tula de Tamaulipas; duración tres segundos.

Enero 28 y 29. En las noches de estos días se sintieron dos temblores en Ciudad Galeana: el primero oscilatorio de S. á N. y duración de dos segundos, el segundo de trepidación y diez y ocho segundos de duración.

Enero 29. Entre diez y once de la noche se siente en Tula de Tamaulipas un terremoto de trepidación, acompañado de ruidos subterráneos. Se dice haber aparecido un volcán en el cerro llamado el Picacho, á una legua rumbo al Norte de esa ciudad; existen, además, volcanes de aire en un cerro cercano á Tula.

En Tequisixtlán se sintió á las cuatro y cuarenta y cuatro minutos de la mañana un temblor oscilatorio; duración un segundo.

Febrero 25. Se siente en Tuxtla un temblor oscilatorio á las ocho y diez minutos de la noche; duración dos segundos.

Marzo 2. "Catorce temblores acompañados de detonaciones subterráneas se han sentido en Tula, Tamaulipas, en menos de dos meses. El 2 del corriente se repitieron dos con intervalo de tres horas, habiendo sido el segundo tan fuerte que en varias tiendas cayeron de los estantes botellas y otros objetos.

"Creen los habitantes que unos viejos volcanes apagados reaparecerán. Uno está situado cerca de Santa Bárbara y otros dos á poca distancia de Tula." [1]

Marzo 4. Ligero temblor oscilatorio en Córdoba á las seis y treinta y dos minutos de la tarde.

Marzo 5. A las once y cincuenta minutos de la noche temblor de trepidación en Tehuantepec; duración dos segundos. En Salina Cruz se sintió, á la misma hora, oscilatorio de S. á N.; duración diez segundos. En Niltepec, poco después de media noche, se sintió un ligero terremoto. En Tapana, casi á la misma hora, se sintió un terremoto de trepidación de tres segundos de duración. En Tonalá, á las once y treinta minutos de la noche, se experimentó ligero temblor de trepidación. En Cintalapa, á la misma hora, ligero terremoto; duración dos segundos. En Pochucalco fuerte temblor oscilatorio.

En la mañana de este día se había experimentado un temblor en Orizaba, según se ve por el siguiente párrafo:

"PARA OBSERVAR LAS CONMOCIONES DE LA TIERRA.—Se ha inventado un sistema de aparatos, en Orizaba, por la persona de que habla "El Reproductor," de aquella ciudad, en el suelto que sigue:

---

[1] "Diario del Hogar" del 23 de Marzo de 1887.

"TEMBLOR.—Deben saber nuestros lectores, que el Sr. D. Carlos Mottl, notable electricista, que humilde é ignorado, cual con el verdadero mérito sucede las más veces, vive en esta ciudad, ha construido y tiene en acción una serie de aparatos seismológicos curiosísimos, que le permiten observar con una exactitud pasmosa las más ligeras conmociones que sufra la costra sólida de nuestro planeta. A él debemos las siguientes observaciones de un *temblo-micro-séismico*,[1] que con mucho gusto damos á conocer á nuestros lectores.

"Estas observaciones se refieren á un ligero temblor que hubo el sábado 5 del actual, á las 6 h. 46 m. A. M., con dirección de S. E. á N. O., de movimiento circular, con duración total de dos minutos y un segundo. Tuvo catorce sacudidas y trece intervalos ó pausas; ruido subterráneo, poco y débil; magnitud, medida con un seismómetro de 1 metro 50 centímetros de suspensión, 4 milímetros; movimiento oscilatorio del S. al N., circular.

NÚMERO DE SACUDIDAS.

1ª	duración,	1^{s}	muy débil.
2ª	"	1^{s}	"
3ª	"	4^{s}	"
4ª	"	1^{s}	"
5ª	"	1^{s}	"
6ª	"	1^{s}	"
7ª	"	4^{s}	algo marcado.
8ª	"	6^{s}	muy pronunciado.
9ª	"	21^{s}	acelerado.
10ª	"	8^{s}	oscilaciones muy lentas.
11ª	"	22^{s}	acelerado.
12ª	"	1^{s}	débil.
13ª	"	2^{s}	"
14ª	"	1^{s}	"

---

[1] Como copiamos textualmente dejamos esta palabra; pero nosotros diríamos: "las siguientes observaciones hechas sobre los movimientos micro-séismicos.

NÚMERO DE PAUSAS.

1ª	duración,	10^{s}
2ª	”	5^{s}
3ª	”	6^{s}
4ª	”	5^{s}
5ª	”	2^{s}
6ª	”	2^{s}
7ª	”	1^{s}
8ª	”	1^{s}
9ª	”	2^{s}
10ª	”	2^{s}
11ª	”	3^{s}
12ª	”	6^{s}
13ª	”	3^{s}

"Para que nuestros lectores puedan comprender el mérito de estas observaciones y su exactitud, muy en breve tendremos la satisfacción de darles á conocer en parte los notables trabajos del Sr Mottl y los ingeniosos instrumentos de que se sirve en ellos." [1]

Marzo 6. En Dominguillo se siente un ligero temblor á las seis y cuarenta minutos de la mañana, y en Tequisistlán se siente un temblor á las siete y quince minutos de la mañana.

Marzo 12. Se sintieron en Tula de Tamaulipas dos ligeros sacudimientos: el primero á las diez de la mañana, y el segundo á las doce y treinta minutos de la tarde.

Marzo 22. Se sintió en Avino fuerte temblor de tierra á las ocho y trece minutos de la noche, siendo de trepidación al principio, cambiando después en oscilatorio de N. á S.; duración cinco segundos.

En Nazas, á las ocho de la noche, temblor oscilatorio de S. á N.; duración tres segundos.

---

[1] El "Monitor Republicano" del 12 de Marzo de 1887.

En Durango ligero temblor oscilatorio. También se sintió en Comatlán, Guatimapé, San José de Gracia y Santa Lucía.

El 22 del presente á eso de las tres de la mañana, se sintió una fuerte convulsión terrestre en las ciudades de Tuxtla Gutierrez, Chiapa de Corzo y otros lugares, y á cosa de las siete y cuarenta y cinco minutos de la mañana se oyó, al Sur de aquellas poblaciones, un gran ruido semejante al que produce una gran tempestad lejana.

Desde algunos días antes se habían sentido dos temblores en esta ciudad (San Cristóbal), el primero fué de oscilación y el segundo trepidatorio, tan fuerte, que muchos relojes se pararon y algunas cornisas cayeron al suelo.[1]

Abril 3. Fuerte temblor en Totolapilla y Guienegati.

Abril 13. Temblor oscilatorio en Oaxaca á las cuatro de la tarde.

Abril 17. Fuerte temblor trepidatorio en Acapulco.

Casi á la misma hora se sintió también en Mexcala, Chilpancingo y Dos Caminos.

Abril 28. Poco después de las cuatro de la mañana se sintió en Todos Santos un temblor de bastante duración é intensidad. Repitió á las cinco de la mañana.

"Mayo 3. A las cuatro y cuarenta y cinco minutos de la tarde se sintió en México un ligero temblor oscilatorio de NE. á SO.; duración dos segundos.

"En Ciudad Jimenez (Chihuahua), á la misma hora, se sintió un ligero temblor de oscilación; duración cinco segundos.

"El dia 3 á las tres y cinco minutos de la tarde se sintió en todo Sonora un fuerte temblor, cuya duración fué de treinta y cinco segundos; repitiendo varias veces. Participan que en Bavispe, distrito de Moctezuma, perecieron ciento cincuenta[2] personas y que una erupción volcánica incendió sierras inmediatas.

"En Chihuahua, con la misma fecha, á las tres y veinticinco minutos de la tarde se sintió temblor oscilatorio; duración diez segundos.

---

[1] Periódico Oficial del Estado de Chiapas del 26 de Marzo.

[2] Noticias posteriores rebajan considerablemente el número de víctimas.

"En Concepción Guerrero, con unos siete minutos de anticipación, se sintió temblor de oscilación y de trepidación, ocasionando cuarteaduras en templos y otros edificios." [1]

El centro de conmoción parece haber estado en la Sierra Madre y en punto cercano al pueblo de Bavispe, en Sonora. Llama la atención el temblor que se sintió en México; más, si se considera esa pequeña sacudida como una repercusión del movimiento de Sonora, ó como las últimas ondulaciones séismicas del movimiento que allá se verificó, el no haberse sentido, ó al menos no tener noticia de ningún otro lugar intermedio entre puntos tan distantes entre sí, como México y Jimenez, y esto á todo lo largo de la Sierra Madre y de las sierras secundarias que de ella se desprenden.

Es de sentirse que en los puntos cercanos al foco de conmoción, no se haya por lo general, cuidado de indicar los diferentes movimientos que afectó el sacudimiento y en algunos ni la duración de él, datos importantes y que podrían contribuir al estudio y apreciación del fenómeno. Ponemos á continuación las noticias que hemos podido reunir.

En Bavispe, el 3, á las tres de la tarde fuerte terremoto que destruyó el pueblo por completo.

Según las noticias remitidas al gobierno del Estado, los temblores se habían repetido, contándose desde la hora dicha hasta las diez del día siguiente diez y ocho sacudimientos, tres de ellos muy fuertes, y con ruido subterráneo. Cartas del mismo lugar agregaban, que hasta el día 7 se habían sentido setenta y un temblores, y que las desgracias habidas el día 3 consistían en treinta y cinco muertos y treinta y nueve heridos, de bastante gravedad algunos; que se había observado en la noche del 6 al 7 en la sierra del Poniente, una columna de fuego y humo, y que se creía que fuera un volcán.

---

[1] Notas del Observatorio Meteorológico Central.

En Oputo el temblor fué sumamente fuerte, gran número de casas vinieron al suelo, y las que quedaron en pie están muy maltratadas y amenazan ruina; los sacudimientos se han repetido, arruinando los edificios; se cuentan nueve muertos y mayor número de personas heridas. El Presidente municipal que comunica con fecha seis estas noticias, dice haberse percibido en las más elevadas montañas de los contornos volcanes de fuego,[1] y en las quebradas y en el valle brotaron manantiales de agua.

En Guásabas y Granadas el terremoto derribó la mayor parte de las casas.

En Oposura, cabecera del distrito de Moctezuma, se sintió á las tres de la tarde el terremoto, maltratando un poco los edificios.

Sintióse igualmente en San Miguelito, Bacerac, Guachinera y Nacori, aunque no se han tenido noticias subsecuentes de repeticiones.

En la ciudad de Arizpe el terremoto produjo la caida de algunas casas y el haberse cuarteado otras muchas y la iglesia; en las labores y terrenos bajos se abrieron varias grietas que arrojaban agua, y en algunas partes se hundió el suelo; de las cumbres de las montañas se veían desprenderse grandes rocas que al rodar por las faldas levantaban nubes de polvo. También en Arizpe se repitieron los terremotos los días siguientes al 3.

De Bacoache participa el Presidente municipal, haberse resentido todos los edificios. Dice, además, que en las sierras se abrieron profundos boquerones, y en el río y en las ciénegas grandes grietas que arrojaban torrentes de agua.

De Fronteras notificaban hasta el 5 haberse sentido el temblor del 3 y otras repeticiones, destruyéndose varias casas y quedando maltratadas las más.

El Presidente municipal mandó reconocer los alrededores de la población, y se encontraron multitud de grietas, de las cuales como cuarenta arrojaron agua en más ó menos abundancia. El río se secó por un momento, pero á poco brotó en él el agua en gran cantidad.

---

[1] No resultó exacta la noticia.

El ojo de agua que hay por ahí aumentó su caudal en más de doscientos por ciento.

Todas las montañas circunvecinas estuvieron arrojando humo, y todavía el 5 continuaban haciéndolo las sierras de Pinito, San José y Cabullona. [1]

"Una carta de Bocadehuachi, de fecha 4, dice: que habiendo salido al campo á hacer un reconocimiento hasta Cuchuta, se encontró todo el valle cubierto de grietas, y en muchas partes hundida la superficie del terreno; también por aquel rumbo vertieron agua las aberturas del suelo, y los cerros se desgajaron en las cumbres."

"Otra carta de Cabullona, del mismo día 4, dice: que por aquel rumbo se sintió también el temblor con mucha fuerza, y se repitió varias veces; que habiéndose reconocido el valle desde el Porvenir hasta Agua Prieta, se encontró la tierra abierta en muchas partes y vertiendo agua en bastante abundancia, al grado que aquello era como una inundación que dejó el terreno pantanoso é intransitable.

"Del cerro de Cabullona se desprendieron grandes rocas produciendo gran estruendo, y las sierras de San José, los Ayos, Magallanes, Los Embudos, Cuchuvérachi, San Bernardino y otras, se veían cubiertas de fuego en sus cumbres.

"En Hermosillo se sintió á las tres y cincuenta minutos de la tarde un temblor de tierra trepidatorio, al principio ligero y después más fuerte; la duración se estimó en veinticinco á treinta segundos y fué acompañado de ruido subterráneo.

"Después de un intervalo como de quince minutos, hubo otros tres sacudimientos sucesivos con intermitencias de diez á quince minutos, pero tan ligeros que apenas los percibieron algunas personas.

---

[1] Estas noticias parecen exageradas.

"En la noche, de las diez á las doce, volvieron á sentirse otras tres sacudidas, y ayer á las seis de la tarde se repitieron por dos veces, y otras dos en la noche, de las diez á las once, pero en todas las veces fueron muy ligeros.

"El primer temblor hizo que de la cresta del cerro del Chivato, á cuatro leguas de la estación Torres y á una del Mineral de Prietas, se desprendieran grandes rocas que rodaron por la falda de la montaña, levantando nubes de polvo.

"Según las noticias fidedignas que hasta hoy hemos recogido, lo mismo que aquí se sintió el primer sacudimiento en Nogales, Magdalena, Ures, Guaymas, Baroyeca, Buenavista, Alamos y territorio intermedio.

"También hemos oido asegurar que se sintió hasta S. Francisco y Mazatlán, pero no sabemos si esto es cierto. En ninguna parte ha ocasionado desgracias de consideración.

"Haciendo investigaciones sobre el particular hemos podido averiguar, que se tiene noticia de haberse sentido en Sonora los siguientes temblores: en 1826, en 1830, en 1866, en 1876 en Guaymas, y el año próximo anterior en Guaymas también, siempre muy ligeros, mucho más que el primer sacudimiento que sentimos el 3 del corriente." [1]

En Ures, á las tres y cincuenta minutos el temblor fué bastante fuerte.

De Guaymas informa el Sr. Ingeniero F. Quijano, haberse sentido el terremoto á las dos y cuarenta y cinco minutos de la tarde, siendo el movimiento oscilatorio de N. á S. "Sucedió á las inmediaciones del Cabo Haro, que retirándose violentamente el mar y regresando luego con igual violencia, el choque de las aguas al volver, produjo el derrumbamiento de una parte del cerro que estaba en equilibrio inestable hacia la parte occidental del faro, sin que haya hasta ahora desarreglo alguno.

En el Estado de Chihuahua se sintió en los puntos siguientes:

---

[1] "La Constitución" de Hermosillo.

En la capital del Estado, á las tres y diez y siete minutos de la tarde, se sintió un temblor oscilatorio de E. á O., siendo su duración cuatro segundos; el fenómeno causó gran sensación por no haberse observado en mucho tiempo un terremoto.

En Guerrero (Concepción) se sintió á las tres y diez y ocho minutos de la tarde un terremoto de trepidación y oscilación, no precisando ni la dirección de las oscilaciones, ni la duración del fenómeno.

En Santa Rosalía, á las tres y cincuenta minutos de la tarde, temblor bastante fuerte.

En Rosales, á la misma hora, temblor oscilatorio de E. á O.; duración ocho segundos.

De Paso del Norte comunicaban haberse sentido en la tarde, casi á la misma hora, un fuerte temblor que según el observador había durado más de un minuto. Los edificios sufrieron algo á consecuencia de la sacudida. [1]

En Janos el terremoto fué tan fuerte que derribó casi todas las casas.

De Casas Grandes decían haberse sentido fuerte el terremoto.

En Galeana comenzó un temblor á las tres de la tarde, siendo su duración veintitres segundos: las casas y la iglesia del pueblo sufrieron bastante. El temblor repitió dos veces: á las ocho de la noche del 3 y á las cuatro de la tarde del día siguiente; el humo del volcán se veía desde allí. [2]

El Presidente municipal de San Andrés comunicaba al Gobierno del Estado, haberse sentido el temblor á las tres y treinta minutos de la tarde, siendo bastante fuerte y cuarteándose los edificios; llamó sobre todo la atención el ver que un ojo de agua nombrado de "Pineda," situado en la peña viva en una loma inmediata, arrojó durante dos horas mayor cantidad de agua, pero rebotada por un lodo colorado; al cabo de ese espacio de tiempo volvió el manantial á su estado normal en gasto y color del agua.

---

[1] "La Constitución" de Hermosillo.

[2] Las noticias posteriores que hemos podido adquirir desmienten por completo esta aserción; y el informe del enviado del Gobierno federal, que pronto verá la luz pública, combate esta noticia exagerada.

En Casas Grandes los temblores se repitieron como seis veces, según carta del coronel Artalejo.

En Corralitos, mineral de Chihuahua, fuerte temblor; se abrió un manantial de agua bastante abundante.

Anteriormente existió uno de poca importancia, que hacía tiempo se había agotado.

Mayo 6. En Avino se sintió á las seis y treinta y dos minutos de la tarde un temblor, acompañado de un ligero ruido subterráneo; duración aproximada dos segundos.

Mayo 8. Entre once y doce de la noche en el pueblo de Landa (Querétaro) se sintió por tres veces, con duración de un minuto en cada una de ellas é intervalos de cinco segundos, un temblor de tierra tan fuerte, que los vecinos aterrorizados huyeron al campo. A causa de dicho temblor se cuarteó la cúpula del templo y se desplomaron las paredes de la casa cural y de algunas particulares.[1]

Mayo 13. En Ures y Nogales, temblor oscilatorio de N. á S.; duración cinco segundos.

Mayo 28. En Tlacolula y San Carlos Yautepec se sintió un temblor oscilatario de N. á S. á las diez de la noche.

Mayo 29. A las dos y cincuenta minutos de la mañana se sintió un temblor en México, que se inició con un movimiento de trepidación al que siguieron oscilaciones de N. á S., y por último de NE. á SO.; la duración del fenómeno fué de treinta segundos.

Este terremoto aunque no tuvo la misma intensidad que el del 19 de Julio de 1882, ni abarcó una área tan extensa, ha sido el más notable que desde entonces se ha sentido en la parte Sur del país; sus efectos se extendieron más al Oriente y Sur, siendo más sensibles en este último rumbo; la zona al Occiden-

---

[1] "Monitor Republicano" de 26 de Mayo.

12, 312
Mar. 6, 1890

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo I. — Cuaderno núm. 12.
JUNIO DE 1888.

SUMARIO.

1. Seismología. Efemérides Séismicas Mexicanas, por D. Juan Orozco y Berra, Socio honorario. (Conclusión).
2. Movimientos séismicos observados en Orizaba durante el año de 1887 por D. Carlos Mottl, socio corresponsal.
3. Informe relativo á la colecta de aves hecha en Silao por D. Vicente Fernández, socio honorario corresponsal.
4. Ligera noticia relativa al Departamento de Soconusco, con un resumen de observaciones meteorológicas ejecutadas en Tapachula por D. Enrique Mattern, socio corresponsal.
5. Extracto de las actas de las sesiones celebradas de Enero á Junio de 1888 por el Primer Secretario de la Sociedad.
6. Observaciones Meteorológicas practicadas en Zacatecas por el Sr. Ingeniero D. José A. y Bonilla, socio honorario corresponsal.
7. Observaciones Meteorológicas practicadas en Puebla (Colegio del Corazón de Jesús) por los socios honorarios Pbros. Pedro Spina S. J., y Enrique Cappelletti. S. J.
8. Índice, correcciones y adiciones del Tomo I.

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

Sm 1888

Les *Memorias* sont adressées tous les mois aux principales Sociétés savantes. En remerciant celles qui à leur tour nous envoient leurs publications, nous prions les autres de vouloir bien, au reçu de la présente livraison, établir l'échange avec la Société "Alzate."

Publicaciones recibidas durante el mes de Abril de 1888.

Aguascalientes. — "El Instructor." Tomo IV, número 12.

Guanajuato. — Sociedad Médico-Farmacéutica. Boletín de Medicina. Tomo I, número 22.

México. — Academia N. de Medicina. Gaceta Médica. Tomo XXIII, núms. 7 y 8.

——— "Círculo [El] Católico." Segunda época. Tomo I, números 1 á 20.

——— "Educador [El] Ilustrado." Segunda época. Tomo I, núms 4, 6, 9, 12 y 14.

——— "Liceo [El] Mexicano." Tomo III, número 12.

——— "Medicina [La] Científica." Tomo I. Números 7 y 8.

——— Revista [La] Agrícola. Tomo III, números 18 y 19.

——— Revista Latino-Americana. Tomo VI. número 4.

——— Sociedad Agrícola Mexicana. Boletín. Tomo XI, números 38 á 40.

Morelia. — Museo Michoacano. Anales. Entregas 2 y 3. 1888.

Orizaba. — Sociedad "Sánchez Oropeza." Boletín. Tomo II, números 20 y 21.

Puebla. — Boletín de Estadística del Estado. Tomo I, números 38 á 41.

Periódicos Oficiales de Aguascalientes (T. XIX, 570 á 573), Guanajuato (T. XVI, 70 á 72, 74 y 75), Hidalgo (T. XXI, 12 á 16), Jalisco (T. VII, 56, á 60, y 62 á 67), Michoacán (T. III, 260 á 267), Morelos (T. IV, 13 á 17), Oaxaca (T. VIII, 24 á 31), Puebla (T. XXXVI, 26 á 30, 32 y 33), Querétaro (T. XXI, 16), Sonora (T. X, 13 á 15), Tepic (T. IV, 13 y 15) y Tlaxcala (132 á 136).

Barcelona. — Crónica Científica. Año XI, número 249. 1888.

Bogotá. — Anales de la Instrucción Pública en la República de Colombia. Año XII, números 66 y 67. [Enero y Febrero de 1888].

Bruxelles. — Société Belge de Microscopie. Bulletin. T. XIV, Nums. IV et V.

——— Société Royale Malacologique de Belgique. Procès-verbaux des séances. Janvier à 4 Juin 1887.

Budapest. — Geologische Mittheilungen. Zeitschrift der Ungarischen Geologischen Gesellschaft. XVIII band, 1 & 2 heft (Jan. - Feb. 1888).

Buenos Aires. — Departamento N. de Agricultura. Boletín. T. XII, Ns. 1 á 3.

——— Instituto Geográfico Argentino. Boletín. Tomo IX, números 2 y 3.

——— Sociedad Científica Argentina. Anales. Tomo XXV, números 1 y 2. (En. y Feb. 1888).

Caen. — Académie N. des Sciences, Arts et Belles-Lettres. Mémoires. 1885 et 1886.

Calcutta. — Asiatic Society of Bengal. Proceedings. Nov.-Dec. 1887 & Jan. 1888.

Dijon. — Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres. Mémoires. Troisième série. Tomo IX, (1885-86).

Guatemala. — Dirección General de Estadística. Informe, 1887.—Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. 1888.—Idem de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.—Idem de la Secretaría de Guerra.

te es pequeña y mucho más la del Norte. A continuación ponemos las noticias que hemos podido reunir, tanto del Observatorio Meteorológico como de otras fuentes. Casi á la misma hora que en México, se sintió en Tacubaya, Coyoacán, San Angel, Mixcoac y otros lugares del Valle, siendo en el primer punto oscilatorio de NE. á SO., precedido de una ligera trepidación; en todos los demás lugares fué oscilatorio.

En Tlalnepantla y Cuautitlán temblor oscilatorio á las dos y cincuenta y cinco minutos de la mañana; duración aproximada veinte segundos.

En Zempoala, á las dos y cincuenta minutos de la mañana, se notó un ligero temblor oscilatorio de S. á N.; duración cinco á ocho segundos. Llamó la atención por no haberse observado nunca en la localidad este fenómeno.

Después de las tres de la mañana fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en los Reyes; duración cuarenta segundos.

En Texcoco, á las dos y cincuenta y nueve minutos de la mañana, fuerte temblor oscilatorio; duración treinta segundos.

En Amecameca fuerte aguacero el 28 en la tarde, y á las tres de la mañana del 29 fuerte temblor, al principio de trepidación y después oscilatorio de E. á O.; repitió poco tiempo después.

Un estimable amigo nuestro nos dice, en carta fechada en Nopalucan de la Granja (Estado de Puebla), lo siguiente:

"A las dos y cincuenta minutos de la madrugada de hoy se sintió un temblor algo fuerte, duraría unos veinticinco segundos oscilando de N. á S. No hubo ruidos subterráneos. Horas antes el cielo estaba nebuloso, la atmósfera pesada y de lejos en lejos soplaba un ligero vientecillo de N. á S. Lo mismo en los momentos del terremoto. La mañana amaneció tristísima, nublada; desatándose después, hasta estos momentos (dos de la tarde), un horrible huracán, con fuertes truenos amenazando tempestad. En la población y en un radio de cuatro leguas, de que tengo noticia hasta ahora, no ha habido novedad. Muchas personas no sintieron el temblor por la hora avanzada á que aaeció."[1]

En Puebla, á las tres de la mañana, fuerte temblor oscilatorio de N. á S.; duración treinta segundos.

A la misma hora, en Tecamachalco, temblor oscilatorio de N. á S.; duración cinco segundos.

En Tlaxcala temblor oscilatorio de N. á S. á las dos y cincuenta minutos de la mañana. Repitió á las cuatro, más suave.

"En Huamantla, á las dos y cincuenta minutos, temblor oscilatorio.

"En San Andrés Chalchicomula se sintieron cuatro temblores con pocos minutos de intervalo. El primero tuvo lugar á las tres y minutos de la mañana, fué de oscilación de N. á S.; pero no pudimos apreciar su duración. Los vecinos de este lugar están alarmados porque temen que estos temblores tengan su origen en *Las Derrumbadas.* En efecto, á cosa de siete leguas al Norte de esta ciudad existen los cerros de este nombre."[2]

En Esperanza, á las dos y cuarenta y ocho minutos de la mañana, temblor oscilatorio; duración veinte segundos.

Temblor oscilatorio de N. á S. en Orizaba á las dos y cincuenta minutos de la mañana; duración quince segundos.

En Córdoba, á las dos y cuarenta y tres minutos de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.

En Paso de Ovejas, Jalapa y Coatepec temblor oscilatorio de N. á S. á las dos y cincuenta minutos; duración en la segunda localidad veinte segundos.

En Tuxpan, á las tres de la mañana, temblor oscilatorio.

En Teziutlán, á las dos y cincuenta minutos, temblor de oscilación; duración quince segundos.

En Tehuacán se sintieron tres fuertes temblores: el primero de trepidación y oscilación á las doce y cuarenta y cinco minutos de la mañana, el segundo de trepidación á las dos y treinta minutos y el último á las tres; estos dos de treinta segundos de duración.

---

[1] "El Tiempo."

[2] "El Porvenir."

En Teotitlán temblor de oscilación á las tres de la mañana; duración veinte segundos.

En Oaxaca á las tres y once minutos de la mañana, temblor de trepidación y oscilación; duración treinta segundos.

En Tlacolula, Yautepec, Tehuantepec y Juchitán temblor oscilatorio á las tres y diez minutos de la mañana.

En Tlalpam, á las dos y cuarenta y cinco minutos de la mañana, temblor con varias trepidaciones que se repitieron con pequeños intervalos cinco veces.

En Cuernavaca, á las tres de la mañana, se sintió un fuerte y largo temblor, y en el intervalo de las dos y treinta minutos á las cuatro hubo algunos movimientos de tierra, pero tan ligeros, que muy pocas personas los sintieron.

A las dos y cuarenta y seis minutos de la mañana fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en Tetecala, y aunque muy levemente, repitió cinco veces minutos después del primero, no habiéndose tenido desgracia que lamentar.

A las tres de la mañana se sintió un fuerte temblor oscilatorio de NE. á SO. en Cuautla Morelos; duró diez y ocho segundos y con pequeñas interrupciones se dejaron sentir otros dos sacudimientos, inapreciables respecto al primero.

En Jojutla de Juarez fuerte temblor oscilatorio de N. á S. á las tres de la mañana; repitió con algunos minutos de intervalo como cuatro veces. Se sintió también este terremoto en Puente de Ixtla, Amacusac, Yautepec y gran parte del Estado de Morelos.

En Chilpancingo, á las dos y cincuenta minutos de la mañana, se sintió fuerte temblor giratorio de cuarenta y seis segundos de duración, su movimiento se efectuó de E. á O.; ocasionando cuarteaduras en los edificios y desprendimientos de cinco techos. El kiosco de la plaza quedó amenazando ruina; indistintamente se sucedieron diez temblores más, muy continuados pero de mucha menos importancia que el primero.

En Tixtla de Guerrero, á las tres y cuatro minutos de la mañana, temblor oscilatorio de E. á O., con una duración de veintinueve segundos; fué bastante violento y terminó con dos violentas sacudidas de trepidación. A las tres y nueve minutos y á las tres y diez y seis minutos repitió, aunque de una manera menos violenta y con una duración de diez á quince segundos.

En Iguala se sintió un primer terremoto á las dos y cincuenta y ocho minutos de la mañana, con movimiento oscilatorio de N. á S. y duración de veintiocho segundos. Repitió por segunda, tercera y cuarta vez entre tres y tres minutos y cinco de la mañana, con movimientos oscilatorios de N. á S. más leves que el primero, y duración de treinta segundos. A las once de la mañana del mismo día se sintieron, con intervalo de dos minutos, otros dos temblores con duración el primero de doce segundos y el otro de ocho.

En Ayutla se sintieron el 29 los siguientes temblores: De las dos y cincuenta y dos minutos de la mañana á las tres y treinta y seis minutos de la misma ocurrieron ocho temblores que duraron algunos minutos con intervalos de unos cuantos segundos.[1] De las tres y treinta y siete minutos á las seis y diez minutos de la mañana ocurrieron once, que fueron más breves, menos fuertes y con intervalos de algunos minutos. De las ocho y seis minutos á las once y treinta y dos minutos de la mañana se sucedieron siete más, de muy corta duración y con intervalos todavía más largos que los anteriores. En la tarde ocurrieron otros cinco más, de corta duración y á muy largos intervalos. De Atlixtac comunicaban con fecha 30 de Mayo, haberse sentido á las dos de la mañana del 29 fuertes temblores, que repitieron seis veces por minuto, durando esto como media hora.

En Chilapa desde las tres hasta las ocho de la mañana se sintieron veintidos temblores de oscilación: del segundo al cuarto fueron muy fuertes y prolongados. Los edificios quedaron muy maltratados, pero no hubo desgracias personales.

---

[1] Así lo dice el Periódico Oficial de Guerrero.

En Taxco se sintió también el temblor de la madrugada, algo fuerte. No hubo desgracias.

En Acapulco, á las dos y cuarenta y cinco minutos de la mañana, fuerte temblor oscilatorio que duró de veinte á treinta segundos. Desde esta hora hasta las once de la mañana se repitieron de quince á diez y ocho movimientos de poca entidad. Algunos edificios sufrieron averías de poca consideración.

A las dos y treinta minutos de la mañana sintióse temblor oscilatorio en Pátzcuaro, Ario, Tacámbaro y Morelia; duración cinco segundos; dirección de las oscilaciones de N. á S. También se sintió en Toluca, Tenango, Tenancingo, Ixtlahuaca y otras poblaciones del Estado de México.

Mayo 30. Se sintió en Tehuantepec y Tapanatepec á las cuatro y treinta minutos de la mañana un temblor oscilatorio; duración dos segundos.

En Juchitán, á las cinco de la mañana, temblor oscilatorio; duración dos segundos.

En Niltepec temblor de oscilación; duración dos segundos.

Temblor oscilatorio en Cintalapa á las cuatro de la mañana; duración dos segundos.

Por la mañana en Ayutla, á las dos, y durante un fuerte aguacero, ocurrieron dos temblores. En el resto del día se sintieron otros cuatro terremotos.

Este día se sintieron también algunos temblores en Chilpancingo, Tixtla, Iguala y otras poblaciones del Estado de Guerrero.

Mayo 31. Temblor oscilatorio á las cuatro de la mañana en Oaxaca; duración cinco segundos.

En Tequisistlán se sintió un temblor de oscilación á las cuatro de la mañana; duración tres segundos.

Durante la mañana, en Ayutla, hubo tres temblores de poca importancia, muy poco sensibles y con largos intervalos.

En Chilpancingo, Chilapa, Iguala, Tixtla y otros lugares de Guerrero se sintieron este día varias sacudidas. Toda esta serie de terremotos había alarmado á los habitantes de esos lugares.

Sobre estos terremotos decía el Periódico Oficial de Guerrero, en el número correspondiente al 10 de Junio:

"Los temblores de tierra.— Desde los tres cuartos para las tres de la mañana del día 29 del mes próximo pasado Mayo, hasta la hora en que escribimos este artículo, se han sentido en todas las poblaciones del Estado comunicadas por teléfono y telégrafo con esta capital, y en ella misma, una sucesión de sacudimientos que tienen casi aterrados á los habitantes de la vertiente oriental de la Sierra Madre.". . . . . . . "Se ha observado como constante en esta ciudad que se inauguran y despiden definitivamente las lluvias con un temblor, y todos esperaban este fenómeno precursor de las aguas que estaban ya anunciándose; pero la energía, frecuencia y número de los sacudimientos de estos días es tal, que aun aquí donde todos están acostumbrados á sentir que la tierra se mueve, buscan si no un suelo más quieto sí un lecho más ligero, se han refugiado muchas familias en las barraquillas de palmas de las orillas de la población, ó han mandado construir en el centro de los patios de las casas saloncitos á propósito.

"Con raras excepciones casi todas las familias lamentan algún accidente debido á los temblores, aunque todos de poca importancia.

Junio 1º y 2. Estos días se notaron ligeros temblores en Chilpancingo. El día 1º á la media noche se escucharon ruidos subterráneos; repitieron tres veces en la madrugada del 2, seguidos de suaves oscilaciones.

En Chilapa también se sintieron algunos temblores estos días. El día 2 se sintió un temblor en Tuxtla Gutierrez á las doce de la noche.

Junio 3. Fuerte temblor oscilatorio en Cuernavaca á las cuatro y cuarenta minutos de la tarde. En Mexcala, á las cuatro y cuarenta y siete minutos de la tarde, temblor oscilatorio. Ligeros temblores en Dos Caminos y Acapulco.

En Chilpancingo se sintieron los fenómenos siguientes: A las cuatro y cuarenta y dos minutos de la tarde temblor de oscilación de NE. á SO.; duración cinco segundos; repitiendo en la misma forma á las cinco y diez y siete minutos de la tarde, y en la noche á las diez, más ligero; duración tres segundos.

En Chilapa también se sintieron algunos temblores.

Junio 4. Ruidos subterráneos en Chilpancingo á las doce y treinta minutos, á las tres y á las cinco de la mañana. A las cuatro y diez y siete minutos de la mañana temblor oscilatorio de NO. á SE.; duración diez segundos.

En Chilapa se sintieron varios sacudimientos.

Junio 6. Hasta este día se contaron en Chilapa ochenta y cinco sacudimientos, desde el 25 de Mayo.

Junio 9 á 12. En este mes, en los días 9, 10, 11 y 12, se sintieron algunos temblores en Tlapa y Chilpancingo, aunque muy ligeros.

El terremoto del día 10 se sintió también en Ayutla, Tlapa, Teloloapan y otros pueblos del distrito de Aldama (Estado de Guerrero), así como en Huamustitlán, á las nueve de la mañana.

Junio 10. A las doce y diez minutos de la mañana se sintió en Guaymas una violenta sacudida oscilatoria de E. á O.; duración cinco segundos.

Junio 15. Aunque demasiado ligeros, se sintieron en Chilpancingo y algunas otras poblaciones del Estado, casi diariamente, varios temblores, al grado de irse adquiriendo la costumbre de pasarlos sin alarmarse. [1]

Junio 18. A las seis y tres minutos de la tarde se sintió en Jacala (Estado de Hidalgo) un ligero sacudimiento de tierra.

Junio 24. Temblor de trepidación á las siete y cuarenta y cinco minutos de la noche en Toluca; duración un segundo. Repitió el fenómeno el siguiente día á las nueve de la noche.

En Cuernavaca temblor oscilatorio de N. á S. á las ocho de la noche.

Fuerte temblor de trepidación y oscilación en Taxco á las ocho de la noche; maltrató los edificios.

---

[1] Periódico Oficial de Guerrero.

Este terremoto se sintió á la misma hora en Tlapa, Ayutla, Teloloapan y otros puntos del distrito de Aldama, así como en Huamuxtitlán y varios lugares del distrito de la Unión, principalmente en Coahuayutla en donde fué oscilatorio de S. á N. Todos estos lugares pertenecen al Estado de Guerrero.

Junio 28. Temblor oscilatorio en Tehuantepec, de S. á N., á las diez y siete minutos de la noche; duración tres segundos.

Este día se sintieron en Chilpancingo y Tixtla dos temblores: uno á las ocho de la mañana y el otro á las cuatro de la tarde.

Junio. "Han continuado los sacudimientos de la tierra en el pueblo de Bavispe con más ó menos fuerza, pero sin cesar un solo día. Según un registro que nos ha remitido el Mayor Kosterlitzky, desde el día 15 de Junio hasta el 1º del corriente se han sentido los siguientes temblores:

	Suaves.	Fuertes.
Junio 15	1	1
„ 16	1	1
„ 17		1
„ 18	4	2
„ 19	2	1
„ 20	1	
„ 21	2	
„ 22		1
„ 23	1	
„ 24		2
„ 25	1	1
„ 26	3	
„ 27	1	
„ 30	1	
Julio 1º	2	
Suma	20	10

"De estos treinta sacudimientos varios han tenido una duración hasta de medio minuto; todos han sido oscilatorios y algunos han sido notablemente fuertes y acompañados de ruidos subterráneos.

"De algunos pueblos de Arispe hemos recibido también noticias, de que hasta últimas fechas se han sentido allí temblores más ó menos fuertes." [1]

Julio 5. Este día se sintieron en Tixtla y Chilpancingo dos ligeros temblores.

Julio 6. Se sintió un temblor oscilatorio de O.SO. á E.NE. en Orizaba á la madrugada; duración veintitrés segundos.

Julio 9. A la una y cuarenta y cinco minutos de la tarde se experimentó en el Fuerte (Sinaloa) un corto y violento temblor de oscilación de N. á S.

En Tlalchapa (Estado de Guerrero) se sintió á las tres de la tarde un temblor de N. á S.; duración dos segundos.

Julio 12. Temblor oscilatorio en Tlapa (villa del Estado de Guerrero) á las dos y cincuenta y seis minutos de la mañana.

Julio 13. En Orizaba, á las tres y cuarenta y dos minutos de la tarde, ligero movimiento de oscilación; duración instantánea.

Julio 14. Temblor oscilatorio en Coahuayutla (Guerrero) á

---

[1] Periódico Oficial de Sonora.

Como datos más precisos, pongo á continuación los que debo á la fineza de mi amigo el Sr. Ingeniero D. José G. Aguilera:

TEMBLORES EN BAVISPE EN JUNIO Y JULIO DE 1887.

Fechas.	Horas.				
Junio 24	9 h. 22 m.	P. M.	fuerte	oscilatorio	18 s.
,, ,,	9 h. 25 m.	,,	,,	,,	8 s.
,, 25	10 h. 29 m.	A. M.	,,	,,	10 s.
,, ,,	11 h. 00 m.	,,	suave	,,	5 s.
,, 26	1 h. 30 m.	,,	,,	,,	5 s-
,, ,,	3 h. 20 m.	,,	,,	,,	5 s.
,, ,,	5 h. 10 m.	,,	,,	,,	3 s.
,, 27	11 h. 30 m.	,,	,,	,,	3 s.
,, 30	6 h. 25 m.	,,	,,	,,	3 s.
Julio 1º	9 h. 40 m.	,,	,,	,,	5 s.
,, ,,	11 h. 45 m.	,,	,,	,,	3 s.

la una y cuarenta y cinco minutos de la tarde; duración dos segundos.

Julio 18. En la tarde á las cinco y treinta y cinco minutos se sintió un temblor oscilatorio en Coahuayutla, con duración de dos segundos. El día siguiente á las ocho y cinco minutos de la mañana repitió, también de oscilación, y duración de tres segundos.

Julio 21. Se sintió á la una de la mañana un temblor en Guadalajara, que ocasionó la caida de algunas cercas.

Julio. En la noticia que rinde el Jefe político de Zaragoza (Estado de Guerrero), respecto al estado que guardaron los diferentes ramos de la administración durante el mes de Julio, se lee lo siguiente:

"*Acontecimientos notables.*— Se han sentido varios temblores de tierra de oscilación en esta villa (Huamuxtitlán) y en Xochihuehuetlán. En este mismo punto brotó un manantial considerable de agua al pie de un cerro situado al Oriente de la población.

"En esta villa, á consecuencia de los temblores, se abrió el cerro de la Cañada del "Tigre" en un tramo de catorce varas, cuya profundidad se trata de averiguar." [1]

Agosto 1º A las ocho y diez y seis minutos de la noche se sintió en Tehuantepec un fuerte temblor de trepidación, acompañado de ruido subterráneo que parecía venir del Este; duración siete segundos. Se sintió en Juchitán con duración de cinco segundos. En Salina Cruz temblor oscilatorio de N. á S.; duración nueve segundos. En Niltepec, á las ocho y veinte minutos, temblor oscilatorio; duró diez segundos. En Tapanatepec, á la misma hora, temblor de E. á O.

A las ocho y diez minutos de la noche se sintió temblor oscilatorio de S. á N. en Tonalá; duración diez segundos. En Cintalapa á las ocho y quince minutos; duración diez segundos. En Tuxtla Gutierrez, á las ocho y veinte minutos; duración once segundos. A la misma hora se sintió en Tlacolula y San Carlos Yautepec temblor oscilatorio.

---

[1] Periódico Oficial de Guerrero, de Octubre 4 de 1887.

En San Cristóbal temblor oscilatorio á las ocho y diez y ocho minutos; duración diez segundos. A la misma hora se sintió en Tequisixtlán temblor oscilatorio de N. á S.; duración quince segundos.

Temblor oscilatorio en Córdoba á las ocho y veinte minutos.

En Orizaba, á las ocho y treinta minutos, temblor muy ligero con movimientos de trepidación y ondulación; duración veintinueve segundos.

Agosto 3. Temblor oscilatorio de E. á O. en Orizaba á las tres y diez minutos de la tarde; duración dos segundos.

En Tehuantepec temblor oscilatorio á las dos de la tarde.

En Oaxaca, á las dos y cuarenta y cinco minutos de la tarde, se sintió también un temblor de oscilación.

Agosto 10. Se sintió en Ayutla un temblor oscilatorio á las tres de la mañana.

Agosto 29. A las siete de la mañana se sintió en México un temblor oscilatorio de N. á S.; estimándose su duración en ocho ó diez segundos.

En Tlalpam, Tacubaya y otros lugares del Valle se sintió ligero de trepidación á las siete de la mañana.

En Otumba, á las siete, temblor oscilatorio.

El "Reproductor" de Orizaba, del 1º de Septiembre, decía lo siguiente:

"*Temblores.*—Hemos tenido varios en los últimos días: el día 28 del próximo pasado Agosto se sintieron ligerísimas oscilaciones á las cinco y veintidos, treinta y tres y cuarenta y seis minutos, y á las seis y diez minutos de la tarde. El 29 del mismo mes, á las siete y diez minutos de la mañana, hubo un temblor leve, oscilatorio rumbo Sur, 30° Este, con dos movimientos y tres pausas; duración total un minuto cincuenta y seis segundos.

"Debemos advertir á nuestros lectores, que con las reservas del caso, nuestro buen amigo el Sr. Mottl, á quien debemos las anteriores observaciones, anunció á varias personas con algunos días de anticipación la probabilidad de esas sacudidas."

A las siete y cuatro minutos de la mañana temblor oscilatorio de N. á S. en Cuautla; duración cinco segundos.

Temblor oscilatorio de corta duración en Jojutla de Juarez.

En Mexcala ligero temblor oscilatorio á las siete de la mañana.

Fuerte temblor á las siete de la mañana en Chilpancingo, oscilaciones de N. á S.; duración diez segundos; este temblor ocasionó el derrumbe de dos arcos del portal de la Plaza de Armas. A la misma hora y con la misma dirección en los movimientos se siente en Tixtla, siendo más corta su duración.

En Huamuxtitlán la noche del día 28, á las nueve y treinta minutos de la noche, se sintió un ligero temblor. En la mañana del siguiente día á las siete y treinta minutos repitió, siendo su movimiento oscilatorio de N. á S.; duración ocho segundos.

En Ayutla se sintió el temblor de oscilación á las seis y veintisiete minutos de la mañana. Este día se sintió á las siete de la mañana en todas las poblaciones de los distritos de Morelos é Hidalgo, así como en sus cabeceras Tlapa é Iguala (Estado de Guerrero), un temblor oscilatorio de N. á S.; estimándose la duración del fenómeno en algunos puntos en doce segundos.

Septiembre 1º Se sintió en varios lugares del distrito de Tehuantepec un temblor. La fuente de donde tomamos esta noticia no señala ni hora, ni ningún otro dato.

Septiembre 14. En San Agustín Tlaxiaco se sintió un ligero temblor, precedido de un fuerte ruido subterráneo.

Septiembre 17. En Tehuantepec y Salina Cruz, á las siete y treinta y cuatro minutos de la mañana, se sintió un temblor de trepidación y oscilación; duración ocho segundos.

En varios lugares del distrito de Tehuantepec se sintió también este temblor.

En Juchitán, á las siete y diez minutos de la mañana, temblor; duración cuatro segundos.

Septiembre. De "El Reproductor," periódico de Orizaba, tomamos las siguientes noticias que publicó en su número del 13 de Octubre:

"*Scismología.*—Debemos á la bondad del Sr. D. Carlos Mottl, la siguiente serie de observaciones micro-séismicas verdaderamente interesante.

Fechas.	Horas.	Minutos.	Tiempo.	SEPTIEMBRE DE 1887. **Descripción.**	Duración.	Rumbo.	Dirección.
2	3	12	P. M.	Ligera oscilación.........		S. E.	
4	9	41	"	" "		"	
7	2	25	A. M.	Movimiento secundario leve, oscilatorio..........		" S.8°E.	
8	12	31	"	Movimiento muy ligero. ..			
	5		"	" " "			
	12	23	P. M.	Movimiento secundario muy débil.			E. á O.
9	4	31	"	Conmoción tenue			
13	1	19	"	" "			
		22	"	Movimiento leve.........			
14	4	10	"	" "			
17	7	25	A. M.	" "			
		35	"	Movimiento secundario oscilatorio-trepidatorio...	2″	S.	
22	6	54	P. M.	Movimiento secundario oscilatorio...............		N. E.	
		56	"	Conmoción leve..........			
23	5	30	A. M.	Movimiento leve..........		S. E.	
	7	24	"	" "		"	
24	4		"	Conmoción leve..........		"	
	8	30	"	" "		S. W.	
	9	59	P. M.	Movimiento secundario oscilatorio..............	2″	"	
25	7	54	A. M.	Estremecimiento leve			
27	12	31	"	Movimiento secundario oscilatorio-trepidatorio...	3″	"	
28	2	45	"	Movimiento secundario oscilatorio...............	14″	"	
				OCTUBRE.			
1	7	44	A. M.	Conmoción leve...........			
2	2	30	"	" "			

Fechas.	Horas.	Minutos.	Tiempo.	Octubre.	Duración.	Rumbo.	Dirección.
7	4	32	P. M.	Conmoción leve..........			
8	4	30	A. M.	Movimiento secundario leve....................	3″		
	12	47	P. M.	Conmoción leve..........			
9	7	30	A. M.	„ „			
	10	20	„	Sacudida leve	10″	N.W.	
10	6	12	P. M.	Temblor secundario con una brusca sacudida iniciada con una ligera trepidación del rumbo S. O.; luego sobrevino otra más violenta del rumbo S. E. Amplitud 17mm.; peso del sector 120 gr.; cuerda de la parábola del mismo 0,300 m.; Duración total 1 m. 18 seg.			
				El ruido subterráneo aumenta diariamente en intensidad desde el 1º del presente; los períodos diurnos aparecen regularmente de las 4 h. A. M. hasta la 1 h. P. M. En la tarde desde las 6 h. hasta las 10 h. P. M.			
				Naturaleza de los ruidos: erupciones, estallidos y derrumbes; escape de vapor pocas veces.			

Octubre 8. Temblor en Guienagati, Totolapilla y Laollaga.

Octubre 10. A las cinco y cincuenta y cinco minutos de la tarde se sintió en México un ligero temblor oscilatorio, siendo la dirección del movimiento de E.SE. á O.NO. A este primer movimiento parece haber sucedido otro de E.NE. á O.SO., según las observaciones practicadas en el Observatorio Meteorológico Central; duración del fenómeno 12 ó 13 segundos.

En algunos lugares del Valle se hizo sentir también este sacudimiento, casi á la misma hora.

En Apizaco, á las cinco y cincuenta y siete minutos de la tarde, temblor de trepidación.

En Tlaxcala temblor oscilatorio á las cinco y cincuenta y ocho minutos de la tarde. A la misma hora se sintió en Orizaba, de trepidación y oscilación.

Fuerte temblor oscilatorio de NE. á SO. en Chilpancingo á las seis de la tarde; duración diez segundos.

En Tixtla, á las cinco y cincuenta y seis minutos, temblor oscilatorio de E. á O.; duración quince segundos.

En Chilapa, Atlixtac, Tlapa, Huamuxtitlán y Xochihuehuetlán se sintió á la misma hora temblor oscilatorio de E. á O.

En Iguala, á las cinco y cincuenta minutos de la tarde, temblor oscilatorio de E. á O.; duración doce segundos.

En Dos Caminos ligero temblor oscilatorio á las cinco y cincuenta minutos de la tarde. A esa misma hora se siente en Dos Arroyos un ligero temblor de oscilación de N. á S.; duración cinco segundos.

A las cinco y cincuenta minutos de la tarde se sintió en Jojutla (Morelos) y pueblos del distrito un temblor oscilatorio de E. á O., de corta duración.

Fuerte temblor oscilatorio en Acapulco á las cinco y cuarenta y cinco minutos de la tarde.

Octubre 11. A las nueve de la mañana fuerte temblor oscicilatorio de NE. á SO. en Chilpancingo; duración tres segundos.

Temblor oscilatorio en Tixtla á las ocho y cincuenta minutos de la mañana.

En Chilapa, Atlixtac, Tlapa y Huamuxtitlán temblor oscilatorio á las ocho y treinta minutos de la mañana.

Octubre 15. En Tequisixtlán y San Carlos Yautepec, á las tres y treinta minutos de la mañana temblor oscilatorio; duración inapreciable.

Octubre 16. Temblor en Tehuantepec, Tlacotepec, Tutla, Guienagati, Totolapilla y Laollaga.

Octubre 21. Temblor oscilatorio de E. á O. en Oaxaca á las seis y veinticinco minutos de la tarde; duración dos segundos. Se sintió casi á la misma hora en Tlacolula, San Cárlos Yautepec y Tequisixtlán. En Tehuantepec el movimiento fué trepidatorio; la duración de ocho segundos con intervalo de tres. En Juchitán, á las seis de la tarde, temblor oscilatorio; duración cuatro segundos. En Tapana, á la misma hora, se sintió leve temblor. Se sintió también en Tlacotepec, Tutla, Guienagati, Totolapilla y Laollaga.

En Dominguillo, á las siete y treinta y siete minutos de la noche, ligero temblor; duración un segundo.

En Córdoba temblor oscilatorio á las seis y veintitrés minutos de la tarde.

Octubre 22. A las doce de la mañana violenta sacudida de E. á O. en Dos Arroyos, con ruidos subterráneos. En Acapulco, á la misma hora, temblor oscilatorio.

Octubre 23. A las once de la mañana violentas sacudidas y ruidos subterráneos en Dos Arroyos. A la misma hora fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en Acapulco.

Octubre 25. En Dos Arroyos, á las ocho de la mañana, se sintieron dos sacudimientos y violento ruido subterráneo.

En Acapulco, á las once de la mañana, fuerte sacudimiento de trepidación seguido de oscilaciones de N. á S.

Temblor oscilatorio de N. á S. en Coahuayutla á las doce de la noche; duración tres segundos.

Octubre 26. A las siete y treinta y cinco minutos de la noche se sintió en el municipio de Coahuayutla un temblor oscilatorio de N. á S., que duró cuatro segundos.

Noviembre 1º En la madrugada fuerte temblor de oscilación en Acapulco.

Noviembre 3. A las tres y treinta y cinco minutos de la mañana se sintió en Tlapacoyan fuerte temblor oscilatorio de N. á S.; duración once segundos.

En Teziutlán ligero temblor de trepidación á las tres y cincuenta minutos de la mañana; duración cuatro segundos aproximadamente. Se oyó ruido subterráneo.

En Tuxpam, á las cuatro de la mañana, temblor oscilatorio de N. á S.; duración veinte ó treinta segundos.[1]

---

[1] Tuxpam, Noviembre 3 de 1887.—Sr. D. Miguel Perez.—México.—Muy señor mio y amigo:—Esta mañana al calce de mi telegrama diario agregué lo siguiente:—"A las cuatro de la mañana de hoy se sintió un temblor de tierra oscilatorio de N. á S., que duraría de veinte á treinta segundos."—Yo no sentí en lo

Noviembre 16. En Tlacolula, Tequisixtlán y San Carlos Yautepec se sintió á las ocho y cincuenta y cinco minutos de la noche un temblor oscilatorio de tres segundos de duración.

En Juchitán y Tehuantepec, á las nueve de la noche, temblor trepidatorio acompañado de ruidos subterráneos; duración en el primer punto nueve segundos y en el segundo cinco.

A las nueve y diez minutos de la noche del miércoles 16 del presente, se sintió en esta ciudad (Oaxaca) un movimiento de tierra de dos á cuatro segundos de duración.[1]

A las nueve y treinta minutos se sintió en Tlacotalpam un ligero temblor oscilatorio de E. á O.

A las nueve y diez minutos de la noche se sintió un fuerte temblor en Córdoba. El primer movimiento fué de trepidación y el segundo de oscilación de N. á S.; su duración total sería de treinta á treinta y cinco segundos.

El "Tribuno," periódico de Córdoba del que tomamos la noticia anterior, agregaba:

"En estos últimos meses han sido muy frecuentes los movimientos séismicos, pasando muchos de ellos desapercibidos por su poca fuerza. En algunos se han sentido ruidos subterráneos parecidos á los que se conocen en esta población con el nombre de *truenos del Tuxtla.*

"Bueno sería que personas competentes se encargaran de estudiar estos fenómenos."

En Tehuantepec, Guienagati y Tlacotepec se sintió un fuerte temblor.

Noviembre 17. A las dos y veinticinco minutos de la mañana se sintió en Dos Arroyos un temblor y ruido subterráneo,

---

absoluto dicho temblor, de manera que las noticias que le trasmití fueron las que varias personas me dieron por la mañana; pero después recurrí á mayores informes y todos son contradictorios. Hé aquí otra versión: — "El temblor tuvo tres movimientos: uno de trepidación y dos de oscilación; éstos de E. á O., y duraría unos cinco segundos. Tuvo lugar á las cuatro de la mañana y fué bastante fuerte, con ruidos subterráneos." — He creido útil darle cuenta de esta versión para que, en vista de ambas y de las demás que tenga de otros puntos, pueda vd. basar sus cálculos. — Soy de vd. afectísimo amigo y S. S. — *J. Lafforêt.*

[1] Periódico Oficial de Oaxaca de 20 de Noviembre de 1887.

procedente del Este: el movimiento comenzó oscilatorio y suave; cinco segundos después fuerte ruido subterráneo y muy fuertes sacudimientos durante cinco segundos; total duración diez segundos; después siguió ruido al Oeste.

En Dos Caminos, á las dos de la mañana, fuerte temblor oscilatorio con movimiento de E. á O.; duración doce á quince segundos.

En Tehuantepec, Guienagati y Tlacotepec repitió el temblor.

Noviembre 18. A las dos y treinta minutos de la mañana se sintió un temblor oscilatorio de N. á S. en Chilpancingo, Chilapa, Tlapa y Huamuxtitlán; duración doce segundos.

En Tixtla, á la misma hora, de E. á O.; duración quince segundos.

Noviembre 23. Temblor de oscilación de E. á O. en Pátzcuaro á las once y treinta minutos de la noche; duración tres ó cuatro segundos.

Noviembre 24. A las dos y veinte minutos de la mañana temblor oscilatorio de E. á O. en Ario; duración tres segundos.

En Tacámbaro á las dos y veinticinco minutos de la mañana fuerte temblor de tierra oscilatorio de SO. á NE.; duración seis segundos.

Noviembre 26. Sobre el terremoto que tuvo lugar este día, el Periódico Oficial del Estado de San Luis del día 7 de Diciembre trae los siguientes datos:

"*Temblores.*— Publicamos á continuación los datos que nos ha facilitado el Sr. Dr. G. Barroeta, Director del Observatorio Meteorológico del Instituto Científico de esta capital.

"En la mañana del 26 del presente, cuando el reloj de la Catedral marcaba las cinco y diez y seis minutos, se dejó oir un ruido subterráneo y se percibió un movimiento de oscilación dirigido aproximadamente del O. al E. A los dos segundos se suspendió la oscilación, aunque continuaba el ruido subterráneo. Dos segundos después comenzó un movimiento trepidatorio durando todavía éste y el ruido otros dos segundos; estos seis segundos fué el total de la duración del fenómeno séismico que presentó las variaciones indicadas.

"El cuadro que acompaño presenta las noticias que he podido adquirir respecto del mismo fenómeno, relativas á algunos puntos del Estado y otros fuera de él.

Noticia del temblor del 26 de Noviembre de 1887.

EN EL ESTADO.

Lugares.	Horas.	Movimiento.	Dirección.	Duración.
Alaquines.......	5^{h} 00^{m} A.M.	Trepidatorio.		3^{s}
Cerritos.........	5^{h} ” ”	Oscil. y trep.		20 á 25^{s}
Ciudad del Maíz..	5^{h} ” ”	Oscilatorio.	N. á S.	2^{s}
Peotillos.........	5^{h} ” ”	Oscil. y trep.		20 á 25^{s}
Río Verde[1]......	5^{h} 7^{m} ”	” ”	NO. á SE.	10^{s}
Sta. María del Río.	5^{h} 4^{m} ”	Trep. y oscil.		2^{s}
Tantoyuca.......	5^{h} ” ”	Oscil. y trep.		5^{s}
Villa de Valles...	5^{h} ” ”	Trepidatorio.		3^{s}

FUERA DEL ESTADO.

Lugares.	Horas.	Movimiento.	Dirección.	Duración.
Acámbaro.[2].....	4^{h} 40^{m} A.M.	Oscilatorio.	S. á N.	3^{s}
Cadereyta.......	5^{h} 12^{m} ”	”	NE. á SO.	12^{s}
Guanajuato......	5^{h} ” ”	Trepidatorio.		3^{s}
Huejutla (día 27).	4^{h} 5^{m} ”	Oscilatorio.	E. á O.	
Jalpan..........	5^{h} 12^{m} ”	”	NE. á SO.	12^{s}
León............	4^{h} 55^{m} ”	”	S. á N.	
Ozuluama........	1 y 2^{h} ”			
Pinal de Amoles..	1^{h} 12^{m} ”	Oscilatorio.	NE. á SO.	30^{s}
Idem (día 28)....	$11^{h}50^{m}$ ”	”	E. á O.	3^{s}
Querétaro........	5^{h} 12^{m} ”	”	NE. á SO.	12^{s}
S. Luis de la Paz.	5^{h} 10^{m} ”	Trepidatorio.		
Tolimán.........	5^{h} 12^{m} ”	Oscilatorio.	NE. á SO.	
Yatipán.........	5^{h} 30^{m} ”			12^{s}
Iturbide.........	5^{h} 8^{m} ”	Oscilatorio.	E. á O.	2^{s}

---

[1] Con detonación y ruido subterráneo.

[2] Repitió á las cinco de la mañana, oscilatorio de S. á N.

Insertamos algunos pormenores más aun á trueque de duplicar los ya asentados.

De Cerritos comunicaban haberse sentido á las cuatro y cuarenta minutos de la mañana, después de un prolongado y fuerte ruido subterráneo, un temblor oscilatorio, repitiéndose con intervalo de un minuto con más fuerza; duración doce segundos.

A las cinco y siete minutos se sintieron en Cerritos otros dos temblores con intervalo de un minuto, siendo el primero de trepidación y el segundo oscilatorio de NO. á SE., precedidos de una detonación y ruidos subterráneos; duración diez ó doce segundos.

En Río Verde, á las cinco de la mañana, se sintieron, después de un prolongado ruido subterráneo, dos fuertes temblores con intervalo de un minuto, el primero de trepidación y el segundo oscilatorio, durando este último ocho ó diez segundos.

A las cinco de la mañana temblor oscilatorio bastante fuerte en Dolores Hidalgo; duración dos segundos.

En Querétaro se sintió á las dos de la mañana un temblor oscilatorio, que repitió bastante fuerte á las cinco y doce minutos de la mañana, el movimiento fué oscilatorio de NE. á SO.

En Jalpan, Pinal de Amoles, Cadereyta y Tolimán se sintió á la misma hora y con la misma dirección en las oscilaciones, durando doce segundos; no causó grandes perjuicios y fué más fuerte en el Pinal de Amoles donde duró treinta segundos.[1]

---

[1] Para más pormenores acerca de los fenómenos que tuvieron lugar en este último punto, insertamos la siguiente carta que se publicó en el "Monitor del Pueblo" del 1º de Diciembre:

"Nuestro corresponsal nos escribe lo siguiente:

"Pinal de Amoles, Noviembre 26 de 1887.—Sres. Redactores del "Monitor del Pueblo."—Muy Señores míos:

"Participo á vdes. que hoy á las cinco y veinte minutos de la mañana tuvo lugar en esta población un terrible temblor oscilatorio, con la increible duración de cincuenta y ocho segundos próximamente, y cuya dirección fué de SE. á NO.; habiéndose repetido por segunda y tercera vez, aunque con menor intensidad, y con duración de cuatro y dos segundos respectivamente.

"Todas las fincas, no obstante su construcción y su pequeñez relativa, sufrieron varios desperfectos, y en algunas son tales las aberturas que miden hasta doce centímetros de latitud, siendo su longitud igual á la altura de las paredes.

"Desgracias personales, afortunadamente, no hay que lamentar ninguna, no

A las cinco y diez y ocho minutos de la mañana se sintió en S. Juan del Río un temblor oscilatorio de E. á O.; duración aproximada cinco segundos. Fué acompañado de ruido subterráneo.

En Lagos, á las cinco y cinco minutos de la mañana, temblor oscilatario de corta duración.

Fuerte temblor oscilatorio en Pachuca á las cinco y diez y ocho minutos de la mañana. Este terremoto se sintió también en Actopan, Jacala, Real del Monte y otras poblaciones del Estado de Hidalgo.

A las cinco y minutos de la mañana se sintió en Morelia un temblor de corta duración.

En Maravatío, á las cinco y veinte minutos de la mañana, fuerte movimiento oscilatorio de E. á O.; duración cinco segundos.

En Tula y Tepeji, á las cinco de la mañana, temblor oscilatorio de E. á O.; duración cinco segundos.

En Villa de Reyes tembló á las cuatro de la mañana.

En San Felipe hubo temblor á las cuatro y cincuenta y siete minutos de la mañana. Se hizo sentir en Puerto del Oro, Escanelilla y Río Blanco (Estado de Querétaro); en este último punto murió un individuo aplastado por las rocas que se desprendieron de la montaña.

En Atarjea (Estado de Guanajuato) se sintió fuerte temblor.

En Peñamiller (Querétaro) fuerte temblor trepidatorio y de oscilación á las cinco de la mañana; y repitió á poco y á las ocho y cuatro minutos de la noche de SE. á NO.

---

obstante lo inconveniente de la hora y haberse desprendido grandes rocas de los cerros inmediatos, las cuales por fortuna no llegaron hasta la población.

"A esta hora, que son las siete de la mañana, no ha sido posible todavía calcular las pérdidas que haya habido; pero se supone que si el temblor hubiera durado dos segundos más, no hubiera quedado más que la memoria de este pueblo.

"Hace cuatro años, en el mes de Mayo, también se verificó aquí un temblor á las ocho de la noche, pero no duró más que dos segundos; y es el único de que había memoria, pues son aquí sumamente raros estos fenómenos y estamos tan poco familiarizados con ellos, que ahora que se han verificado, poco nos ha faltado para exclamar como el portugués del cuento: "Non tembres terra, que non te fago nada."

"Tan luego que se calculen las pérdidas y reuna yo más datos referentes al asunto, tendré el gusto de remitirlos á esa redacción.

"Soy de vdes., Sres. redactores, afectísimo servidor.—*Guadalupe Herrera.*"

Noviembre 27. Temblor en Tehuantepec. La noticia no señala la hora del día en que se verificó el fenómeno.

Noviembre 28. Este día se sintió en Peñamiller un temblor á las once y diez minutos de la mañana, y otro á las tres y cinco minutos de la mañana del 29, siendo oscilatorios de SE. á NO., y su duración de tres segundos el primero y de dos el último.

Diciembre 8. En Tehuantepec, á las diez de la noche, se sintió un temblor trepidatorio acompañado de ruidos subterráneos; duración dos segundos.

En Tapanatepec se sintió temblor de trepidación durante dos segundos.

En Tonalá temblor trepidatorio; duración tres segundos.

Diciembre 13. A las cinco y veintiún minutos de la mañana temblor oscilatorio de NE. á SO. en Orizaba; duración tres segundos.

Diciembre 14. Este día se siente en Orizaba un nuevo temblor oscilatorio de O. á E. á las cuatro y diez y siete minutos de la tarde; duración tres segundos.[1]

---

[1] Por estos días publicó "La Estrella del Istmo," que se publica en Acayucan (Estado de Veracruz), lo siguiente:

"Fenómeno geológico. — Hace varios días que se ha estado notando mucha humareda, como una densa neblina, hacia el N. y NE. de esta población, lo que bien podría atribuirse á la *quema de las rosas*, si estuviéramos en primavera, que es cuando se preparan los terrenos para sembrar, pero no en la presente estación.

"Esto hizo que nos fijáramos en el caso y adquirir datos positivos, de los cuales resulta que el cerro de San Martín hace doce ó quince días comenzó á arrojar humo, sin saberse la causa. Este cerro está situado al Norte de Tatahuicapan, congregación Mecayapan, de este cantón y exactamente al Noreste de esta villa.

"Como últimamente han sido frecuentes los temblores de tierra en esta región, habiendo sido los últimos precedidos de fuertes ruidos subterráneos; y como, por otra parte, estos ruidos se siguen oyendo no sólo en la sierra sino aun en la congregación de Comején, distante veinte kilómetros de esta cabecera y aproximadamente treinta del cerro mencionado, tememos la aparición de un nuevo volcán en el lugar dicho. ¿No será posible que una Comisión científica viniera á observar este fenómeno?

"Tendremos á nuestros lectores al tanto de lo que con posterioridad sepamos sobre el particular."

Por desgracia no hemos sabido nada posterior á esta noticia, que en otro país hubiera llamado la atención del Gobierno y de los hombres de ciencia. Los estudios sobre seismología en México no merecen la atención que en otras naciones más ilustradas se les consagra, y que en realidad merecen.

Diciembre 31. De San Ciro (Estado de San Luís) comunicaban el 31 de Diciembre último: "A las dos y treinta minutos de la tarde se sintió un temblor oscilatorio acompañado de fuerte detonación hacia el Sur-Este, con duración de dos ó tres segundos, repitió media hora después de la misma manera. A las diez de la noche se sintieron otros dos con intervalo de quince minutos aproximadamente: el primero precedido de una detonación más fuerte que los primeros ruidos subterráneos, y con una duración, respectivamente, de ocho y cuatro segundos.

MOVIMIENTOS SÉISMICOS

Observados en Orizaba durante el año de 1887 por D. Carlos Mottl, socio corresponsal.

Fechas.	Horas.	Movimiento.	Núm. de las oscilaciones	Amplitud.	Duración total.		Dirección.
	h m			mm			
Enero 13	11. 5. A. M.	Oscilación.			0^m	2^s	NE
	3. 18. P. M.	,,			0	1	N
,, 14	8. 50. A. M.	Sacudida leve.					W
	3. 50. P. M.	Oscil. débil.					W
,, 16	8. 11. ,,	Débil.					NNW
,, 17	11. 14. A. M.	,,					NW
,, 25	1. 50. P. M.	Circular.		6	0	4	
,, 29	3. 00. ,,	,,		2	0	1	
Febr. 6	3. 15. ,,	Débil.					E
,, 9	5. 45. ,,	,,					E
,, 10	6. 10. ,,	,,					E
,, 25	3. 30. ,,	Sacudida.			0	3	E
,, 28	7. 30. ,,	Id. débil.					E
Marzo 2	2. 10. ,,	Oscil. leve.					E
,, 3	9. 11. ,,	,,					NE
,, 5	6. 46. A. M.	Circular.		10	1	13	NW
	9. 14. P. M.	Oscil. débil.					W
	11. 50. ,,	Débil.					NW
,, 10	6. 22. ,,	,,					NNW
,, 13	6. 55. A. M.	,,					N
,, 16	6. 56. ,,	,,					N
,, 18	5. 37. P. M.	,,					N
,, 22	3. 10. A. M.	Circular.	2		0	8	W
Abril 23	3. 45. P. M.	Id. leve.					NW
Mayo 1º	7. 4. A. M.	Débil.					N
,, 3	11. 57. ,,	Oscil. leve.	1		0	2	N
	4. 00. P. M.	,,					N
	6. 00. ,,	,,					SW
	6. 56. ,,	,,					SW

Fechas.	Horas.	Movimiento.	Num. de las oscilaciones	Amplitud.	Duración total.	Dirección.
	h m			mm		
Mayo 5	3. 16. A. M.	Circular.	3	3	0^{m} 4^{s}	SSW
	4. 32. ,,	Oscilación.	1		0 5	S
	4. 50. ,,	,,				S
	12. 45. P. M.	,,				N
,, 27	1. 00. ,,	Id. débil.				S
	11. 50. ,,	,,		3	0 2	S
,, 28	6. 7. ,,	Ondul. leve.				
	7. 00. ,,	,,		2	0 1	S
	9. 00. ,,	Oscilación.			0 2	S
	9. 20. ,,	,,			0 4	S
,, 29	2. 54. A. M.	,,	1	4	0 6	SW
	2. 58. ,,	Circul. trepid.	3	25	2 0	SW
	3. 10. ,,	Oscilación.	1	16	1 2	S
	7. 30. ,,	Débil.				S
	8. 15. ,,	,,				S
	8. 34. ,,	Oscilación.		6	0 4	N
	10. 31. ,,	,,		3	0 2	S
	11. 35. ,,	Débil.				N
	3. 40. P. M.	,,				NW
	4. 10. ,,	,,				SW
,, 30	8. 30. A. M.	,,		3		SSW
	1. 37. P. M.	Circular débil.				W
,, 31	4. 6. A. M.	,,		10	1 14	SW
Junio 3	4. 54. P. M.	Circular.			0 8	NW
,, 4	4. 8. A. M.	Oscilación.			0 6	SW
,, 6	2. 32. P. M.	Débil.				
,, 10	5. 24. ,,	Oscilación.		14	0 32	SSW
,, 24	8. 9. ,,	Circular.	2		0 29	SW
,, 27	6. 39. ,,				0 9	NW
Julio 6	0. 2. A. M.	Oscilación.			0 32	
,, 13	3. 42. P. M.	,,				NW
Agosto 1º	8. 20. A. M.	Débil.				N
	8. 33. P. M.	,,				NE
	8. 36. ,,	Oscilación.		10	0 32	NE
,, 7	1. 11. ,,	Débil.				NW
,, 29	7. 5. A. M.	Oscilación.			1 56	SE
,, 31	9. 5. ,,	Débil.				E
Sept. 2	3. 12. P. M.	,,				SE
,, 7	7. 25. A. M.	Oscil. débil.				SE
,, 8	12. 23. P. M.	,,				E

Fechas.		Horas.	Movimientos.	Num. de las oscilaciones	Amplitud	Duración total.	Dirección.
		h m			mm		
Sept.	17	7. 25. A. M.	Oscil. y trep.		6	0^{m} 2^{s}	S
”	22	6. 54. P. M.	Débil.				NE
”	23	5. 30. A. M.	”				SE
”	24	9. 54. P. M.	”			0 1	S
”	27	0. 31. A. M.	Oscil. y trep.			0 3	SW
”	28	2. 54. ”		2		0 14	SW
Octub.	7	7. 10. P. M.	Débil.				SE
”	8	4. 30. A. M.	Oscil. débil.			0 3	SW
”	9	10. 20. ”	Sacudida.	3		0 10	NW
”	10	6. 12. P. M.	Sacud. y trep.	3	10	1 18	1ª SW. 2ª SE.
”	11	9. 00. A. M.	Oscilación.			0 2	SW
		9. 5. ”	Débil.			0 1	S
”	13	7. 47. P. M.	Oscilación.			0 6	S
”	14	7. 47. ”	”			0 11	W
”	15	3. 10. A. M.	Sacudida.			0 2	SW
”	16	5. 45. P. M.	Oscil. débil.				SW
		5. 54. ”	”				NW
		5. 59. ”					
”	20	1. 46. A. M.	Oscilación.		2	0 4	N 31° W
		7. 40. P. M.	”		3	0 7	N 60° W
”	21	5. 15. ”					
		6. 27. ”	Circular.		6	0 39	NNW
”	23	9. 00. A. M.					S
”	25	8. 56. P. M.	Oscil. débil.				S
”	26	7. 10. ”	”		1	0 2	S
”	29	5. 3. A. M.	Circular.		3	0 7	S 30° E
		1. 50. P. M.	Sacud. débil.				SW
Nov.	3	3. 44. A. M.	Circular.	2	4	0 29	NE
”	16	8. 56. ”					
		2. 10. P. M.					
		9. 00. ”	Circular.	2	3	0 4	NNE
		10. 37. ”			1	0 1	N
”	18	2. 35. A. M.	Circular.	3	2	0 11	
”	19	4. 36. P. M.	Sacudida.		1	0 1	N
”	22	6. 40. A. M.	Circular.	2	3	0 2	S 45° E
”	23	11. 50. P. M.	Oscilación.		2	0 4	E
”	26	4. 45. A. M.	Débil.				N
		5. 6. ”	Circular.	2	2	0 3	NW
Diciem.	5	9. 50. ”	Débil.				N
		8. 56. P. M.	Oscil. débil.				NE

Fechas.	Horas.	Movimientos.	Núm. de las oscilaciones	Amplitud.	Duración total.	Dirección.
	h m			mm		
Diciem. 7	3. 10. P. M.	Oscil. débil.			0^m 0^s	NE
„ 8	0. 44. „	„				N
	10. 4. „	„				N
„ 13	5. 21. A. M.	„		2½	0 5	NE
„ 14	4. 17. P. M.	Oscilación.		½	0 3	W
„ 19	7. 30. A. M.	Oscil. débil.				W
„ 20	7. 00. P. M.	„				W
	7. 10. „	Sacudida.		1	0 2	W
„ 23	1. 15. „	Oscil. débil.				W
„ 26	7. 32. „	„				W
„ 29	9. 43. A. M.	„				
„ 30	4. 53. P. M.	„				

INFORME

Relativo á la colecta de aves hecha en Silao por el socio honorario corresponsal D. Vicente Fernandez, Profesor de Química y Director del Observatorio Meteorológico del Colegio del Estado de Guanajuato.

Trabajo leido en la sesión de 26 de Febrero de 1888.

I

En mis excursiones hechas en los alrededores de Silao en Noviembre y Diciembre de 1887 y la primera semana de Enero de 1888, hasta un radio de unos catorce kilómetros, recogí para mi colección de aves sesenta y seis ejemplares de las cuarenta y tres especies que paso á referir:

Números 350, 351 y 366.—Tres ejemplares del *Phainopepla nitens* (Sw) Scl.—Black-crested Flycatcher. U. S.—*Chivito negro,* Silao. Este pajarito lo he visto cada año en esos meses pero no en la abundancia que ahora, pues no bajaron de unos cien los vistos en la temporada, por lo cual puede decirse que fué muy abundante. Vive en los bosques de mezquites llamados allí simplemente montes.

Números 352 y 353.—Dos ejemplares del *Sayornis pallida.* —*Solitario,* Silao. Pajarito que no existe en los E. U.; y aquí en corto número en los citados montes.

Núms. 354, 368 y 394.—Tres ejemps. del *Centurus aurifrons,* Wagt. Golden-fronted Woodpocker, E. U.—*Carpintero de cabeza amarilla,* Silao. No es escaso: casi no hay día en que no se pueda cazar alguno, pues se le encuentra en todas épocas en los montes. Es general la creencia de que perfora á picotazos la sólida madera del mezquite.

Núms. 357, 364, 365, 372 y 482.—Cinco ejemps. del *Pyranga hepática*, Swains.—Hepatic Tanager, U. S.—*Piranga*, Silao. Cacé seis, de los que uno desperdicié y otro (el 365) es la hembra, amarilla en su parte inferior en vez de ser rojo bermellón como son los machos. También en esta temporada ví más individuos que en las de los años pasados. La confunden con el *Cardinalis virginianus* (Briss) Bp.—Cardinal Gosbeak, U. S.—*Chivo*, Silao.

Núm. 360.— *Catherpes mexicanus* (Sw.) Baird.—Mexican White-throated Wren, S. S.—*Saltapared.* Es común en las habitaciones y en ellas anida. La superstición de algunos la reputa ave de mal agüero y la de otros de buen agüero.

Núms. 361, 374 y 408.—*Sturnella magna* (Linn.) Swains.—Meadow Lark.

Sturnella magna mexicana (Sel.) Ridgw.—Mexican Meadow Lark.—*Tortilla con chile.* Este nombre es la onomapopeya de su grito melancólico y dulce que á largos intervalos deja oir. En esta vez no los hubo cerca de Silao, sino hasta catorce kilómetros. Cacé unos siete ú ocho en un punto llamado los Castros donde abundaban, al paso que en las otras haciendas no los ví como en los años anteriores. Viven cerca de los lugares pantanosos, en el suelo, donde anidan sobre la yerba. Su régimen alimenticio es animal; siempre lo he encontrado así. No encontré ningún individuo del *Sturnella negluta*, del cual sólo he recogido un ejemplar en Diciembre de 1883 en el Cuesillo, y no he vuelto á ver otro.

Núms. 362, 381 y 412.—*Tinnunculus spaverius* (Lin.) Vieill. Sparrow Havok, U. S.—*Halconcito.* Es bastante común este pequeño rapaz luego que se acerca el invierno. Antes y después desaparecen, pero en esa estación se les ve día á día en los postes y alambres del telégrafo y en las cimas de los árboles, desprendiéndose al suelo á pillar chapulines. Suele vérseles en la población en las veletas de las torres y árboles altos. Obtuve unos doce, cazados por mis amigos y por mí, que no pude aprovechar. Entre todos solamente dos eran hembras.

Núm. 363.—*Sphyrapicus varius* (Linn.) Baird.—Yelow-bellied Wood pecker.—*Carpinterito mosaico.* Es el único que he visto en tantos años. Lo cacé á dos kilómetros de Silao, al SE. en Cerritos, en el monte.

Núm. 369.—*Ardea Wuerdemani.*—*Garza real.* No sé si existe esta garza en los E. U. La Würdeman's Heron de allá es llamada también en el catálogo del "United States National Museum:" Great White Heron, cuyo nombre da á entender que no se refiere á la especie de que me ocupo, que es aplomada, con los hombros cafés y pecho y vientre negros, etc.

Es escasa, apenas puede conseguirse una ó dos á lo sumo en un par de meses.

Núm. 370.—*Antenor unicinctus* Harrisi (Aud.) Ridgw.—Harris Avok.—*Gavilán pescador.* Especie muy escasa. La he encontrado, en éste y los años pasados, solamente al SW. de Silao á doce ó catorce kilómetros. Dicen que se alimenta de pesca, pero este individuo tenía en el buche una huilota (Zenaidura Carolinensis—Mourning Dove).

Núm. 371.—*Buteo albicaudatus*, Vieill.—White-tailed Hawk.—*Aguililla blanca.* Es un hermoso ejemplar más corpulento que los que yo tenía; quizá porque es hembra y adulta.

Núm. 373.—*Larus Delawarensis*, Ord.—Ring-billed Gull.—*Paloma de agua. Apipizca.* En la gran presa de los Castros, en donde siempre hay muchos individuos del género gaviota, hubo muy pocos en esta vez, y sólo este ejemplar cazó José mi hermano.

Núms. 375 y 398.—*Circus hudsonius*, (Linn.) Vieill.—Marsh Hawk.—*Gavilán de collar.* Recogí dos ejemplares de hembras. En Enero ya ví á dos kilómetros de Silao varios ejemplares con toda la parte inferior blanca, mostrando esto que eran machos y adultos. No pude acertarles al vuelo que es el único medio de cazarlos.

Núms. 376 y 377.—*Accipiter velox* (¿?).—*Gavilancito azul.* Recogí el macho y la hembra. No es muy escaso en esta temporada.

Núm. 378.—*Lanius ludovicianus*, L., ó *Colurio Ludovicianus.* —Loggerhean Shrike.—*Cabezon, Cenzontle cimarrón.* En todos tiempos y casi en cualquier punto se le encuentra.

Núm. 379.—*Spizela pallida* (Sw.) Bp.—Clay-colored sparrow.—*Sitito*. Lo hay en todo el año, en parvaditas, en los nopales y mezquites.

Núm. 355.—*Polioptila cœrulia* (Lin.) Sd.—Blue-gray Gnatcacher.—*Conchita*, Silao. Lo hay en todo el año en los mezquites.

Núm. 358.—*Myiodoctes pusillus.* Wits. Bp.—Black-capped Yellow Warbler.—*Pitz pitz verdín*, Silao. Es muy raro. Vive en las jaras que rodean los bordes de las presas de agua y suele vérseles dentro de la población.

Núm. 359.—*Chordeiles accutipenis Texensis* (Lawr.) Ridgw.—Texan Night hawk, U. S.—*Honda, Zumbador, Chotacabra.* Le llaman jonda y también halconcito. Los he visto por docenas á la caida del sol, cazando insectos por espacio de media á una hora, á unos treinta metros de la superficie del agua de las presas. Su vuelo rápido é irregular en curvas y zig-zags hacen difícil su caza, y de día no se les ve porque permanecen aplastados por encima de los brazos gruesos de los árboles en los bosques de mezquites.

Núm. 383.—*Ereunetes pusillus* (Linn.) Cass.—Semipalmated sand-piper, U. S.—*Chichicuilotito*, Silao. Viven en parvaditas, hasta de cincuenta, en las riberas de las presas.

Núm. 384.—*Steganopus Wilsonii* (Sab.) Coues.—Wilson's Púalarope, U. S.—*Chichicuilote.* Es la misma especie de México, pero no lo he recogido ni ahora ni antes con su plumaje de gala; quizá no se reproduce por aquí. Vive como el anterior.

Núm. 385 y 386.—*Ceryle alcion* (Linn.) Boie.—Beltid Kingfisher, U. S.—*Martín pescador*. Especie muy rara ya. La especie chiquita *Ceryle Cabanici* ha desaparecido en estos lugares.

Núm. 387.—*Ganga corriente*, Silao. La compré á un cazador que la mató en Nápoles.

Núms. 391 y 409. —*Speotyto cunicularia hypogœa* (Bp.) Ridgw. Burrowing Owl.—*Ticuache, Chicuate* (Chicuatl ¿?). También va escaseándose este pequeño y singular rapaz nocturno, que vive bajo de tierra.

Núm. 392.—*Nycticorax Gardenii.*—*Popocha Juan.*—*Perro del agua.* No sé si esta especie la hay en los E. U. y si, en caso de haberla, es el *Nycteardea grisea nœvia,* de Bodd. Allen., que tienen allá y llaman Black crowned Night Heron. Hay muchos dentro de la población en los árboles de follaje espeso, y ninguno en los campos que carecen de estos árboles necesarios, como es sabido, para dormir de día.

Núm. 395.—*Polyborus cheriway* (Jacq.) Caban. Caracara Eagle, U. S.—*Cuije.* Ni es abundante ni muy escaso.

Núm. 396.—*Plegadis falcinellus* (Linn.) Kanp.—Glossy Ibis, U. S.—*Corvejón,* Silao. Lo hay en todas las presas porque lo desprecian los cazadores, lo cual impide su exterminio.

Núm. 400.—*Ardea herodias* (Linn.).—Great blue Heron, U. S.—*Garza morena.* Escasa, como la Wuerdemani v. 369.

Núms. 399 y 405.—*Accipiter fuscus* (Gusel.) Bp.—*Gavilancito.* Es escasa esta especie; no vive de insectos como el Tinnunculus sparverius, á pesar de ser tan chico como él, sino de avecitas.

Núm. 390.—*Patito ala azul.* Es muy común.

Núm. 393.—*Icterus Abeillii.*—*Calandria aliblanca.* Esta y las demás especies de calandrias (Icterus) son escasas. Se aproximan á Silao hasta Enero, puesto que en varios años no las he visto en Octubre, Noviembre y Diciembre. Esta la cacé al Norte á unos dos y medio kilómetros, en un monte llamado la Lomita del Cohetero; he recogido tres especies diferentes.

Núms. 402 y 403.—*Icterus parisorum,* Bp.—Scott's Oriole. —*Calandria escamada* (machos).

Núms. 414 y 417.—Idem, idem, idem (hembras).

Núm. 404.—*Buteo abbreviatus,*—Caban-Zone-tailled Hawk. —*Aguililla negra de hombros cafés.* Solo he visto dos ejemplares de esta especie: uno en 1876 que le preparé al Dr. Alf. Dugès, y este cazado por el indio German Ríos, en la hacienda de Nápoles, á doce kilómetros NW. de Silao, á quien lo compré.

Núm.—406.—*Buteo borealis*, (Gmel.) Vieill.— Red-tailled Hawk, U. S.—*Aguililla liebrera.* Este es un bonito ejemplar por lo corpulento y bien acentuados sus colores. No ví otro individuo.

Núms. 407 y 380.—¿*Chordeilis accutipenis Texessis* (Lavor) Ridgw?—*Chotacabra parda.* Esta especie que parece la hembra de la anterior (359) la hay en el monte de Cerritos y es muy abundante á la puesta del sol.

Núm. 410.—*Picus scalaris*, Wagl.—Texan Sapsucker, U. S. —*Carpinterito Zebra.* Muy escaso.

Núm. 411.—*Pipilo chlorurus* (Towns) Baird.— Green-tailed Towhee, U. S.—*Lato-Tarengo de montera.* Es muy escaso. En el punto citado ya, la Lomita del Cohetero, cacé tres este año y uno el pasado. Vive como el Pipito fuscus (Tarengo. Viejita) en los matorrales, oculto, y sólo cuando asustado sale y se eleva á algún árbol es cuando se le puede ver y cazar.

Núm. 413.—*Myiarchus mexicanus*, (Kaup.) Lawr.—Mexican Great-crested Flycatchet, U. S.—*Copetón.* Muy escaso. Lo confunden con el madrugador (*Tiranus vociferans*) por tener su talla y el vientre amarillo. Ví sólo tres, en Enero, en la Lomita.

Núm. 415. *Empidonax obscurus* (Sw.) Baird. Wright's Flycatcher, U. S.—*Atutubizado*, Silao. Es escaso y se confunde desde lejos con la hembra del Tutubischí (Pyrocephalus rubinens mexicanus).

Núm. 416.—*Butorides virescens*, (L.) Bp.— Green Heron, U. S.— *Culebrero*, Silao. No era escasa esta especie y sin embargo en esta excursión no ví uno, ni mis amigos, compañeros de caza obtuvieron ninguno. Este ejemplar lo compré á un indiocazador.

Núms. 401, 356, 388 y 389.—*Buteo borcalis?*—*Aguililla común.* Es común efectivamente, es decir, la que se encuentra con frecuencia. El último, que no aproveché, cayó sobre el buche, el cual se abrió lo mismo que la piel dejando salir los alimentos que acababa de comer, y eran una gruesa culebra chirrionera. Según los rancheros come reptiles y aves. Anida aquí, en los mezquites.

Núm. 397.—*Macrorhamphus griseus*, (Gmel.) Leach.— Red-breasted Snipe. Gray Snipe, U. S. — *Becada. Ganga corriente.* De esta especie me parece no he visto más de este individuo, pero dicen que es muy común.

Se ve por lo expuesto que la mayor parte de estas aves son comunes á México y á los Estados-Unidos, porque los nombres vulgares ingleses son los que tienen en la colección de aves norte-americanas en el "Smithsonian Institution Museum" de Washington. Creo que no hay error en la clasificación, pues es la que mi sabio amigo el Dr. Alfredo Dugès ha dado á las especies del Museo del Colegio del Estado, formado por él. Si yo he sufrido alguna equivocación la enmendaré, á fin de no introducir un error en la distribución geográfica de las aves, que es lo que me he propuesto apuntar en estas notas.

II

Este año (1887) fué muy escaso de aves de agua, anatídeos, ardeídeos, charadrídeos, scolopacídeos (agachona, ganga), podicipidídeos (zambullidores), rallídeos (gallinitas y gallaretas) y larídeos (llamahidos desde hace varios años). Los cazadores de profesión trajeron pocos patos. Las presas del Cuecillo y de Nápoles, donde hacemos año por año buena caza, no nos proporcionaron en éste arriba de media docena del 390. Sin embargo, vimos un día en la de Medio Sitio unos dos ó tres mil, cuyas especies no pude distinguir; y otro día, á dos kilómetros Sur de Silao, en la del Jicote, á una partida de unos treinta *Chaulelasmus streperus* (Pato real).

Del *Herodias alba egretta* (Gmel.), Garza blanca, no ví ningún individuo.

Busqué el *Callipepla squamata* (Codorniz de copete), que por Abril había yo soltado para aclimatarla en la Lomita, lugar que creí adecuado por lo cerrado de los arbustos y nopales, cuya circunstancia las pondría al abrigo de los rapaces y de los cazadores, pero no la ví ni su grito anunció su presencia. La docena que solté pereció ó emigró. Me propongo repetir la experiencia este año.

En ese mismo punto existe constantemente el *Ortyx Graysonii,* Ridgw. *(Codorniz de Jáquima),* en parvaditas de doce á veinte.

Busqué con insistencia é interés el *Pitangus Derbianus* (Kaup) Sclat.—Mexican Pitangus, U. S.—*Papamosca real,* Orizaba, porque el 19 de Noviembre de 1886 obtuve un ejemplar cazado por Germán Ríos en la hacienda de Nápoles, único que se ha visto por aquí en Silao, y por cuya rareza me lo regaló mi amigo Celso Pezquera dueño de esa finca. El no haberlo encontrado antes ni ahora muestra que su presencia fué enteramente accidental.

La *Zenaidura Carolinensis* (Linn.) Bp.—Morning Dove U. S. —*Huilota,* México, se escaseó mucho. La abundancia de lluvias ahogó probablemente las semillas con que se alimenta (Argemona mexicana, Chicalote), y esta falta la obligó á emigrar del bajío á las lomas y montañas no anegadas: así es que la encontraba yo en las de Guanajuato, en Marfil, en puntos donde no la había visto.

La *Aja-aja rosea* (Briss.) Ridgw.—Roseate Spoonbill, U. S. *Garza color de rosa,* México, también fué muy escasa. Parece que sólo viene á los ranchos de Silao, como la Bastramía laticauda (Ganga) en los meses de Agosto y Septiembre.

En fin, extrañé la presencia del *Calamospiza bicolor* (Towns) Bp.—Lark Bunting, U. S.—*Buche prieto,* Silao: especie de la que los años anteriores podían encontrarse grupos de veinte ó treinta, y en éste no ví uno solo.

Guanajuato, 9 de Febrero de 1888.

VICENTE FERNANDEZ.

LIGERA NOTICIA

Relativa al Departamento de Socónusco por D. Enrique Mattern, socio corresponsal.

El departamento de Soconusco, perteneciente al Estado de Chiapas, se halla situado entre la República de Guatemala, el Océano Pacífico, el departamento de Comitán y el de Tonalá. Sus límites son: por el Norte y el Este la República de Guatemala, por el Noroeste y Suroeste el departamento de Comitán y por el Sureste el Pacífico.

Las montañas principales son las que, desprendiéndose de la Sierra Madre, forman los volcanes de Tacaná y Tajutmulco.

Los principales ríos son: Cuatán, Cahuaján y Tescuynapa.

El puerto de San Benito es sumamente escabroso y muy enfermizo, por lo cual es poco habitado, no pasando su población de cien almas.

El desembarque en dicho puerto es sumamente difícil y sobre todo en tiempo de aguas, siendo muy común que los vapores no puedan comunicarse con el puerto por el mal estado de la mar.

El clima es cálido en lo general, aunque en algunos puntos es templado como Tuxtla Chico, y frío en las Chicharras.

La temperatura de Tapachula es: máxima 31°, mínima 25°.

Los vientos dominantes son los del Sur, aunque en tiempo de aguas dominan los del Oeste.

Las lluvias son muy abundantes, comenzando en Mayo y finalizando en Octubre, siendo tan fuertes en algunos meses y los ríos se crecen tanto, que á más de las desgracias personales que esto ocasiona, está Tapachula sin comunicación con el interior de la República por algunos meses.[1]

---

[1] Acerca del clima de Tapachula se tendrá mejor idea por las observaciones meteorológicas que practiqué en 1884 y 1885 y que constan en el cuadro adjunto.

El departamento de Soconusco es uno de los más ricos que tiene el Estado de Chiapas, encontrándose producciones de todo género.

Entre las clases de maderas se enumera el cedro, la caoba, etc., que por desgracia la gente sólo la emplea para leña, pues la población en lo general se ocupa en las labores del campo.

En cuanto á frutas tenemos la piña blanca, llamada extranjera, que tiene un sabor tan dulce, que sin exageración ninguna puedo decir que suple al azúcar; estas piñas que en Tapachula se venden al ínfimo precio de seis centavos, en el extranjero adonde se exportan se venden á precios muy elevados.

También tenemos el marañon, fruta de la cual se hace un vino, si no superior, tan bueno como el de membrillo.

El café se cultiva con muy buen éxito, cosechándose anualmente de ocho á diez mil quintales que se exportan al extranjero.

El cacao se produce con abundancia siendo, después del de Tabasco, el mejor de la República; todo el que se cosecha en Tapachula se remite, parte á Tehuantepec y el resto al extranjero.

El tabaco se cosecha en grandes cantidades, vendiéndose todo en la misma población á veinticinco centavos libra.

También se produce la vainilla, vendiéndose á cincuenta centavos la libra.

El algodón comienza á cultivarse dando esperanzas para la cosecha de este año.

Las costumbres de la población son muy sencillas, distinguiéndose entre los que la componen, las indias, cuyo traje es muy agradable: éste está formado de una camisa corta que siempre es de color y que llaman *cuturina,* encima de ésta llevan una especie de abrigo de punto blanco, todo adornado de lentejuela de oro, llamado *güipil,* y por último, usan una especie de enagua encarnada que llaman *corte,* siendo las alhajas que usan de gran valor.

Tapachula, Febrero de 1887.

RESUMEN GENERAL

De las observaciones meteorológicas ejecutadas en Tapachula (Estado de Chiapas) por D. Enrique Mattern, socio corresponsal.

1884. MESES DEL AÑO.	Temperª media.		Nubes.		Viento.		Lluvias.
	Abrigo.	Intemperie	Cantidad 0—10	Dirección.	Velocidad. 0—10	Dirección.	
							mm
Enero	25° 0	27° 5	2	W	1	NNW	Inap.
Febrero	19. 0	31. 9	4	E	1	E	30, 0
Marzo	22. 1	31. 1	8	S	0	N	158. 2
Abril	24. 0	31. 6	5	NE	1	N	237. 4
Mayo	14. 0	25. 5	3	W	1	NE	18. 0
Junio	18. 6	29. 7	7	W	2	SW	216. 5
Julio	12. 7	22. 9	8	S	3	W	240. 5
Agosto	16. 9	25. 6	8	NNE	3	W	273. 4
Septiembre	21. 1	29. 4	8	N	3	W	257. 9
Octubre	21. 0	28. 0	7	E	6	N	302, 2
Noviembre	20. 5	27. 6	8	W	2	WNW	84. 3
Diciembre	19. 6	29. 6	8	W	1	N	30. 3
Media	19. 5	28. 4	6. 3		2		1948.7
1885.							
Enero	21. 4	27. 6	7	S	2	W	438. 6
Febrero	16, 8	26. 5	8	E	1	N	120. 1
Marzo	16. 0	26. 8	5	NE	2	W	30. 2
Abril	15. 1	27. 7	4	W	1	SW	121. 8
Mayo	22. 8	30. 1	7	W	2	W	225. 4
Junio	21. 4	30. 3	7	W	3	W	312. 4
Julio	24. 6	31. 7	5	SE	3	W	333. 4
Agosto	22. 3	30. 4	8	NW	7	NW	165. 5
Septiembre	27. 7	30. 8	8	NW	4	N	369. 3
Octubre	22. 4	29. 6	6	SSE	9	N	300. 4
Noviembre	17. 2	28. 2	5	S	2	W	90. 6
Diciembre	19. 3	31. 2	3	E	1	W	1. 2
Media	20. 5	29. 2	6. 1		3. 1		2508.9

EXTRACTO DE LAS ACTAS

de las sesiones celebradas de Enero á Junio de 1888.

ENERO 29 DE 1888.

Presidencia del socio G. B. y Puga.

Fué leída y aprobada el acta de la sesión anterior.

El Secretario dió cuenta de las publicaciones recibidas durante Noviembre y Diciembre de 1887 y Enero del presente año. El Dr. Darapsky, Secretario de la Sociedad Científica Alemana en Santiago de Chile, envía varias obras para la Biblioteca y da una noticia de los Establecimientos y Sociedades científicas de Chile. El Sr. Ingeniero D. Santiago Ramirez, socio honorario, regala un ejemplar de *Instrucciones de Laboratorio por Bloxam*, y el Sr. D. Francisco Toro uno de *Tables de Logarithmes par Lalande.*

La Comisión de publicaciones presenta los números 6 y 7 de las *Memorias*.

El Secretario leyó la *Reseña anual de los trabajos de la Sociedad durante 1887.*

El socio Herrera y Gutierrez leyó un trabajo relativo á la preparación del *ácido sebácico* y entregó un frasco con este compuesto, preparado por él. Manifestó que próximamente concluiría el análisis que ha emprendido de las aguas sulfurosas de Ixtapan de la Sal.

El socio Orozco y Berra habló acerca de la conveniencia de que la Sociedad solicite, de personas competentes, datos sobre fenómenos séismicos, y presentó un cuestionario para la formación de un estudio seismológico del país.

El socio Puga sé ocupó de la relación que existe entre las lluvias y la declinación de la luna, indicando la marcha que ha seguido en este estudio y los resultados que hasta ahora obtiene, y presentó unas tablas y curvas que acerca de esto tiene construidas. Manifestó que el estudio emprendido es muy extenso y lo presentará tan luego como lo concluya.

Quedó aprobada la siguiente proposición de los socios Puga y Aguilar: *Al socio que presente un trabajo extraordinario en sustitución del reglamentario que falte, se le dará una gratificación.*

El socio Orozco y Berra postuló para socio honorario al Sr. D. Manuel Martínez Gracida.

El mismo socio leyó una reseña detallada de los movimientos séismicos de Mayo de 1887, y entregó sus *Efemérides séismicas mexicanas*, cuyo trabajo recibió la Comisión de Publicaciones para insertarlo en las *Memorias*.

A las colecciones de Historia Natural ingresaron las donaciones recibidas de los socios P. Aquiles Gerste (de Puebla), Enrique Orozco (de Puebla), Juan B. Calderón (de Chihuahua), Puga, Velez y Aguilar.

Los socios Mateos, Marroquín y Solórzano no asistieron por estar fuera de la Capital y Barradas por ocupación.

FEBRERO 26 DE 1888.

Presidencia de los socios Puga y Herrera.

Se aprobó el acta y el Secretario dió cuenta de las publicaciones recibidas durante el mes. Los Sres. socios honorarios Anguiano y Cappelletti regalan, cada uno, un ejemplar de su *Cosmografía.* Del socio honorario José A. Bonilla, de Zacatecas, se recibió una fotografía del uranolito caido en Mazapil y un cuaderno acerca de él. De la Sección de Cartografía del Ministerio de Fomento una colección de cartas.

El Sr. Mottl, de Orizaba, remite una ligera descripción de sus aparatos séismicos y los movimientos verificados en 1887.

El Secretario leyó una *Reseña de la colecta de aves hecha en Silao*, remitida por el socio honorario Vicente Fernandez, de Guanajuato.

El Secretario presentó cuadros de observaciones, para publicarlos, de los socios Leal (de León), Velazquez de León (de Pabellón), Bonilla (de Zacatecas), Barroeta (de San Luis Potosí) y Fernandez (de Guanajuato).

El Tesorero presentó el corte de caja correspondiente al mes.

Se procedió á la elección de la Junta Directiva para 1888 y tuvo el resultado siguiente: Presidente, Mariano Herrera y Gutierrez; Vicepresidente, Guillermo B. y Puga; Primer Secretario, Rafael Aguilar Santillán (reelecto); Segundo Secretario, Francisco Barradas; Tesorero, Agapito Solórzano (reelecto). Para Comisión de Publicaciones quedaron nombrados los socios Puga y Aguilar.

Fué aprobado el gasto de cinco suscriciones á las *Tablas de Logaritmos* del socio honorario Mendizábal Tamborrel.

Los Sres. Carlos Mottl y Hermenegildo Muro quedaron nombrados socios corresponsales, en Orizaba el primero y en Pachuca el segundo. El socio Puga postuló para socios de número á los Sres. Francisco Salas Argüelles y Vicente Vargas Galeana.

Para las colecciones de Historia Natural contribuyeron los socios Herrera, Solórzano y Aguilar.

Faltó á la sesión el socio Vélez.

MARZO 25 DE 1888.

Presidencia del socio Herrera.

Lectura del acta.

El Secretario dió cuenta con las publicaciones y correspondencia recibida.

Donaciones de los socios honorarios: Dr. Peñafiel, *Publicación Oficial de Estadística* (Nº 3) y *Gramática Zapoteca*. D. Miguel Pérez *Monthly Weather Review* y *Review of International Observa-*

tions. P. Gerste (de Puebla), *Annuaire de l'Université de Louvain, 1888* y *Les mouvements moléculaires par Thirion.* El Prof. Favaro (de Padua) envía *Per le Edizione Nazionale delle opere di Galileo.*

El Secretario participó que ha conseguido que la Secretaría de Justicia ayude á la Sociedad, tomando mensualmente sesenta ejemplares de las *Memorias,* cuyo importe recibió y entrega al Tesorero.

Fué presentado el corte de caja por el Tesorero.

El socio Puga presentó su trabajo titulado: *Reseña acerca de la topografía, hidrografía y geología de la Sierra de Guadalupe,* al cual acompaña varias vistas, planos y cortes.

Fueron aprobados como socios de número los Sres. Salas y Vargas y como socio honorario el Ingeniero D. Francisco Rodriguez Rey. El socio Aguilar postuló para socio de número al Sr. Julio Peimbert y Manterola.

El Secretario propuso que una Comisión de la Sociedad pase á Orizaba á estudiar los aparatos séismicos del socio Mottl, con el objeto de que la Sociedad instale los suyos en la Capital. Para dicha Comisión quedaron nombrados los socios Orozco y Berra y Puga, quienes se ocuparán en lo de adelante de estos estudios, formando la *Comisión de Seismología,* é informarán mensualmente acerca de sus trabajos.

A moción del Secretario se aprobó que los libros que se poseen á la rústica sean entregados á la Encuadernación, en donde se dará un abono mensual.

El Socio Orozco y Berra propuso que cada socio presente mensualmente una reseña relativa á las publicaciones que revisen, para publicar en las *Memorias* una *Sección de Bibliografía.*

El socio Puga suplicó á la Junta Directiva se ocupe con empeño de conseguir un local para la Biblioteca y Gabinetes de la Sociedad.

Los socios Rovirosa (de San Juan Bautista) y Solórzano dieron ejemplares para las colecciones de Historia Natural.

Faltaron á la sesión los socios Marroquín, Vélez, González y Mateos, los dos últimos por estar fuera de México.

ABRIL 29 DE 1888.

Presidencia del socio Herrera.

Lectura del acta.

El Secretario informó acerca de las publicaciones y correspondencia recibida. Los Doctores Darapsky (de Santiago de Chile) y Polakowsky (de Berlín) hacen donación de varias publicaciones. El socio honorario Lic. Ramón Manterola regala su opúsculo: *Primeras nociones de Geometría, Geografía, etc.*, y el Sr. Julio Peimbert: *Manual del Gusano de Seda.* El Sr. Dr. Philippi, de Santiago de Chile, anuncia que enviará su obra: *Fósiles terciarios y cuaternarios de Chile.*

Corte de caja del mes.

El Secretario presentó los siguientes trabajos recibidos: del Sr. Mottl, de Orizaba, los *movimientos séismicos* verificados en esa ciudad en Marzo; del Sr. Leal: *Resumen estacional de las observaciones hechas en León en el decenio 1878—1887.*

El socio honorario Ingeniero Mendizábal Tamborrel dedica á la Sociedad unas *Tablas de Logaritmos dadas con 5 decimales para los números de 1 á 12,500 y para las funciones seno, coseno, tangente y cotangente de cienmilésima en cienmilésima parte de la circunferencia, tomando ésta como unidad.*

Quedó nombrado por unanimidad el Sr. Peimbert y Manterola, socio de número.

Fueron nombrados socios honorarios los Sres. Ingeniero D. Luis E. Villaseñor (en Veracruz) y D. Isidoro Epstein, postulados respectivamente por los socios Mateos y Aguilar. El socio González postuló para socio corresponsal en Río Blanco (Querétaro) al Sr. Ingeniero D. Alberto P. Maldonado.

Manifestó el socio Puga que próximamente presentaría unos estudios, hechos en compañía del socio Orozco y Berra, relativos á Seismología. El mismo sociò leyó el plan que en unión del socio Herrera han formado para comenzar á hacer una descripción de todos los Estados de la República, habiendo comenzado á acopiar datos del de Michoacán.

No asistieron por ocupación los socios Marroquín, Salas y Vargas.

MAYO 27 DE 1888.

Presidencia del socio Herrera.

Lectura del acta é informe del Secretario, relativo á las publicaciones y correspondencia recibida. Presentó el nuevo *Boletín mensual del Observatorio Meteorológico Central.*

El Socio honorario Miguel Pérez hace donación de *Monthly Weather Review* y *Review of International Observations.* El Dr. Lenk regala: *Zur Geologischen Kenntniss der Südlichen Rhön* y el Dr. Félix: *Bericht der Naturforschenden Gesellschaft in Leipzig.* El Sr. socio honorario P. Spina envía: *Observaciones meteorológicas del Colegio de San Juan Nepomuceno (en Saltillo) hechas en 1887.*

Corte de caja del mes.

El Presidente presenta á los Sres. Ingeniero Francisco Rodríguez Rey, socio honorario, y D. Vicente Vargas Galeana, socio de número.

El socio Vélez leyó un trabajo relativo á la *Respiración en sus relaciones con la Higiene.*

El Secretario presentó los siguientes trabajos recibidos: del socio honorario P. Cappelletti, *Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Colegio Católico de Puebla en el decenio 1878–1887,* y del socio corresponsal Sr. Mottl: *Movimientos séismicos en Orizaba durante el mes de Abril.*

El socio Solórzano mostró la primera fotografía de relámpago en zig-zag que ha obtenido. El socio Vargas quedó nombrado para asociarse al socio Solórzano, para continuar dichos trabajos.

Hizo una relación el socio Puga de los trabajos emprendidos por la Comisión de Seismología, leyendo la descripción de algunos aparatos y presentó el dibujo de un seismógrafo modificado por él.

El socio Mattern manifiesta que próximamente comenzará á efectuar observaciones meteorológicas en su casa y que las comunicará á la Sociedad.

El Secretario participa que el socio Peimbert le escribe suplicándole presente sus excusas á la Sociedad por no asistir, y que ofrece hacer, en su casa de Tacubaya, las observaciones y estudios que la Sociedad le indique.

Quedaron nombrados socios honorarios por postulación del socio Aguilar los Sres. Doctores en Ciencias Naturales, Juan Lenk (de Würzburg) y Juan Felix (de Leipzig), y socio corresponsal en Río Blanco el Sr. Ingeniero Alberto P. Maldonado.

Faltaron á sesión los socios Salas y Peimbert.

JUNIO 24 DE 1888.

Presidencia del socio Herrera.

Acta é informa el Secretario de lo recibido durante el mes. El Dr. Darapsky envía *Boletín de la Sociedad N. de Minería de Santiago de Chile*; el Dr. Zubiaur (de Buenos Aires) *"La Educación."* El Sr. Ingeniero Carlos F. de Landero varias publicaciones; el Sr. socio honorario Martínez Gracida regala su *Catálogo etimológico de los nombres de los pueblos del Estado de Oaxaca;* el Sr. socio honorario Miguel Pérez: *Apuntes de Magnetismo Terrestre por A. Diaz y F. Garibay* y *Monthly Weather Review;* el Sr. Gonzalez Obregón: *Biografía de D. José J. Fernandez de Lizardi.* Los socios de número regalan lo siguiente: Peimbert, *La Crisis Monetaria;* Aguilar, *Tratado de Geología por M. Bárcena,* y el socio honorario Orozco y Berra, *Traité de Physique par Becquerel.*

El Dr. Polakowsky (de Berlín) ofrece enviar un cuadro estadístico de Chile.

El Secretario leyó una comunicación del socio Marroquín en que participa que pasa á París como Ayudante de la Comisión encargada de construir el Pabellón Mexicano para la Exposición de 1889.

El socio honorario Mendizábal Tamborrel comunica los errores que ha encontrado en las Tablas de logaritmos de Callet y Shortrede.

El Socio Salas hizo la descripción de un aparato que ha ideado para telegrafía militar, y manifestó que se ha ocupado en construir algunos aparatos; que próximamente presentaría uno y su descripción detallada.

El Secretario comunicó las observaciones séismicas de Mayo, hechas en Orizaba por el socio corresponsal Sr. Mottl.

Fueron nombrados socios honorarios los Sres. Ingenieros Manuel Fernandez Leal y Gilberto Crespo y Martínez, en la Capital, y el Sr. Ingeniero Carlos F. de Landero en Guadalajara; postulados por el socio Aguilar, y el Sr. D. José M. Franco, en Ario de Rosales, postulado por el socio Herrera.

RAFAEL AGUILAR SANTILLAN,
Primer Secretario.

FIN DEL TOMO I.

ÍNDICE DEL TOMO I.

Páginas.

Actas de las sesiones de la Sociedad, de Enero á Junio de 1888 553
Aguilar Santillán Rafael. — Memoria acerca de la naturaleza, propiedades, producción y uso del ozono 13
——— Reseña acerca de los Trabajos de la Sociedad durante el año de 1885 1
——— Idem, idem durante 1886 54
Alturas determinadas por los Miembros de la Sociedad ...... 5 y 56
Barradas Francisco. — Breves apuntes sobre la familia de las leguminosas 130
Barroeta Gregorio. — Observaciones Meteorológicas practicadas en S. Luis Potosí, de 1879 á 1887 ...... Después de la 301
Bonilla José A. — Observaciones meteorológicas hechas en Zacatecas. Ibid-
Calderón Juan B. — Breves consideraciones sobre el análisis orgánico inmediato 109
González Benigno. — Apuntes sobre el clima de Puebla 143
——— Observaciones Meteorológicas practicadas en Puebla, de 1877 á 1887 ...... Después de la 301
Herrera y Gutiérrez Mariano. — La Urea y su determinación cuantitativa 116
Leal Mariano. — Ligero estudio de las aguas de Comanjilla 139
——— Observaciones meteorológicas practicadas en León de 1878 á 1887 ...... Después de la 301
Marroquín y Rivera Manuel. — Estudio acerca de la variabilidad de las funciones 27
Mattern Enrique — Ligera noticia relativa al Departamento de Soconusco 560
Mendizábal Tamborrel Joaquín. — Nota relativa á unas nuevas Tablas de Logaritmos, calculadas tomando la circunferencia como unidad. 223
Mottl Carlos. — Movimientos séismicos en Orizaba durante 1887 553
Observaciones Meteorológicas practicadas en el Observatorio Meteorológico Central de Mexico, de 1877 á 1887 301
Id., id. en Pabellón, León, S. Luis Potosí, Puebla (Colegio del Estado), Puebla (Colegio Católico) y Zacatecas. Después del anterior.
Orozco y Berra Juan. — Efemérides Séismicas Mexicanas 303
Pérez Miguel. — Introducción V
Publicaciones recibidas ...... 8 y 67
Puga Guillermo. — Ligeras instrucciones para las expediciones científicas 73
——— Resumen general de las observaciones meteorológicas del año de 1883 ...... Frente á la pág. 26

Páginas.

Ramírez Santiago. — Don Joaquín Velázquez Cárdenas y León, Primer Director General de Minería.......... 227
Seismología. (Véase Orozco y Berra y Mottl).
Sociedades, Academias é Institutos con los que la Sociedad está en correspondencia.......... 58
Socios honorarios y corresponsales.......... 57
Spina y Cappelletti. — Observaciones Meteorológicas hechas en Puebla.......... Después de la 301
Tablas diversas.......... 93
Trabajos presentados por los socios.......... 2 y 54
Velázquez de León Miguel. — Observaciones Meteorológicas practicadas en la Hacienda de Pabellón, de 1878 á 1887.......... Después de la 301
Vélez Daniel M. — Ligeros apuntes sobre la aplicación del termómetro á la fisiología.......... 123

FIN DEL ÍNDICE DEL TOMO I.

CORRECCIONES.

169	24	la máxima extrema	la mínima extrema
225	16	el logaritmo de 0$^{\gamma}$ 100757	el logaritmo de tang 0$^{\gamma}$ 100757
226	6	,, ,, ,, ,,	,, ,, ,, ,, ,,
232	6	Pazara	Pazaran
239	23	teóricas	técnicas
253	21	en las que	con las que
256	últ^{a} de la nota.	orgánico	inorgánico

ADICIONES.

En la pág. 222 en las líneas 3, 4 y 5 faltan los datos siguientes que corresponden á 1884:

mm
6. 40
50. 00
385. 68
231. 60

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

Resumen general de las practicadas en Zacatecas por el Sr. Ingeniero D. José A. y Bonilla, socio honorario corresponsal.

Lat. N. 22° - 46′. — Long. W. de México 3° - 26′ - 33″ 6. — Altura sobre el nivel del mar 2,496m.

AÑOS.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total en el año.
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Dirección dominante.			
	mm	°	°	°					m	mm
1878	573. 82	13. 2	21. 3	5. 2	50. 1	3. 1	S E	S W	3. 3	560
1879	573. 43	12. 5	22. 5	6. 1	49. 2	2. 9	S E	S W	3. 1	672
1880	573. 23	12. 7	22. 0	5. 3	47. 3	3. 0	S E	S E	2. 6	690
1881	573. 32	13. 1	21. 0	6. 4	48. 1	3. 1	S W	S W	2. 1	700
1882	573. 41	12. 3	21. 1	6. 5	46. 8	3. 2	S W	S E	2. 3	717
1883	573. 22	12. 8	21. 4	7. 1	47. 3	2. 7	S E	S E	2. 4	825
1884	573. 62	14. 6	22. 5	5. 3	48. 3	3. 3	S W	S E	2. 7	990
1885	573. 58	14. 3	21. 7	6. 2	47. 5	3. 1	S W	S E	2. 3	981
1886	573. 22	12. 1	**22. 9**	6. 8	48. 0	3. 5	S E	S E	2. 3	**1078**
1887	573. 70	14. 4	21. 6	5. 8	51. 0	3. 9	S E	S E	2. 7	978
Medias ó totales.	573. 45	13. 2	21. 8	6. 1	48. 4	3. 2	S E	S E	2. 6	8191

Nota. — Las observaciones se practicaron á 7.h A.M., 2.h P.M. y 9.h P.M.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

Resumen general de las practicadas en Puebla (Colegio del Corazón de Jesús) por los socios honorarios Pbro. Pedro Spina, S. J., de 1877 á 1885 y Pbro. Enrique M. Cappelletti, S. J., de 1886 á 1887.

Lat. N. 19°-02′-30″. —Long. E. de México 0°-56′-10″. — Altura sobre el nivel del mar 2167m 75.

AÑOS.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total en el año.	Evaporación media á la sombra
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Dirección dominante.				
	mm	°	°	°					m	mm	mm
1877	594. 4	15. 8	30. 6	—1. 7	48	3. 1	S W	E	1. 1	975. 7	3. 5
1878	594. 6	15. 7	**34. 7**	—1. 0	55	3 5	W	N E	1. 2	1282. 4	4. 1
1879	594. 6	15. 4	32. 2	—1. 5	51	3. 5	E	S	4. 2	1016. 1	3. 2
1880	594. 7	15. 6	33. 3	—0. 5	53	2. 7	E	S	0. 9	1568. 5	3. 1
1881	594. 6	15. 9	32. 9	1. 0	57	4. 7	S W	S W	0. 9	932. 0	2. 7
1882	594. 8	15. 4	33. 5	—0. 6	71	3. 4	S E	N E	1. 2	1202. 7	5. 1
1883	594. 5	15. 3	34. 3	0. 7	61	4. 1	N W	S y N E	0. 5	1498. 7	6. 2
1884	594. 4	16. 7	34. 5	0. 2	61	3. 7	N E	N W	1. 4	1105. 7	3. 4
1885	593. 3	16, 6	31. 6	—1, 0	54	4. 5	N E	N	2. 5	1582. 2	5. 3
1886	593. 0	15, 7	31. 6	0. 2	63	3. 8	E	S	1. 1	902. 7	5. 3
1887	593. 4	16. 6	34. 0	—0. 6	70	....	N E	....	0. 6	**2553. 8**	1. 4
Medias ó totales.	594. 2	15. 8	33. 0	—0. 4	58	3. 7	E y N E	S	1. 4	14620. 5	3. 9

Nota. —De 1877 á 1885 las observaciones fueron bihorarias y de 1886 á 1887 se hicieron á 7.h A.M., 2.h P.M. y 9.h P.M.

3 2044 093 252 526